This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

**Usage guidelines**

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

**About Google Book Search**

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

**Über dieses Buch**

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

**Nutzungsrichtlinien**

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

**Über Google Buchsuche**

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

LANE MEDICAL LIBRARY STANFORD STOR
1567 .V32 1868
Ueber Entwässerung der Stadte, uber W
24503411043

Ueber

# wässerung der Städte,

über Werth oder Unwerth

der

# Wasserclosette,

über deren angebliche Folgen:

**Verlust werthvollen Düngers, Verunreinigung der Flüsse, Benachtheiligung der Gesundheit,**

mit besonderer Rücksicht auf Frankfurt a/M.

von

**Dr med. Georg Varrentrapp.**

**Berlin 1868,**

Verlag von August Hirschwald,

Unter den Linden 68.

LEESMUSEUM

MAY 1 2 1965

LANE
MEDICAL LIBRARY
SEAL OF THE ISLAND STANFORD JUNIOR UNIVERSITY
SEMPER VIRESCO
1885

*Gift*
of Mr. William Wreden

LANE MEDICAL LIBRAF
STANFORD UNIVERSITY
300 PASTEUR
PALO ALTO, CALIFORN

M 957

Ueber

# Entwässerung der Städte,

## über Werth oder Unwerth

der

# Wasserclosette,

über deren angebliche Folgen:

**Verlust werthvollen Düngers, Verunreinigung der Flüsse, Benachtheiligung der Gesundheit,**

**mit besonderer Rücksicht auf Frankfurt a/M.**

von

Dr. med. **Georg Varrentrapp,** 1809–1886.

**Berlin 1868,**
Verlag von August Hirschwald,
Unter den Linden 68.

LANE LIBRARY. STANFORD UNIVERSITY

Das Recht der Uebersetzung in fremde Sprachen wird vorbehalten.

Gedruckt in C. Naumann's Druckerei in Frankfurt a. M.

I567
V32
1868

957

Herrn

Professor **Max von Pettenkofer,**

und

den Herren

**William Lindley** und **E. Wiebe,**

dem Erforscher und den praktischen Förderern gesundheitsgemässer Verhältnisse deutscher Städte,

in freundschaftlicher Hochachtung

gewidmet.

# Inhaltsverzeichniss.


Seite.

**Einleitung** . . . . . 1

Aufgabe der Entwässerung und Kanalisirung . . . . . 1

Gegenwärtiger Zustand der Kanalisirung der Städte des Continents zunächst Frankfurts . . . . . 3

Nothwendigkeit rascher Entfernung. Hierzu nur ein Mittel: Wassercloset und Kanalisirung . . . . . 8

Einwendungen gegen Wasserclosette . . . . . 10

Stand der Frage in Frankfurt . . . . . 11

**Einwendungen gegen die Wasserclossette.**

**1. Durch die Wasserclosette geht der Landwirthschaft ein höchst werthvoller Dungstoff verloren** . . . . . 14

Menge und theoretischer Werth der menschlichen Excremente . . . . 14

Wirklicher Werth der Excremente. Mit China, Spanien u. s. w. getriebener Schwindel . . . . . 20

Volkswirthschaftliche Anschauung. Guano. Sombrerophosphate . . . 26

Verlust an Dungwerth bei längerem Aufspeichern . . . . . 27

Grubenentleerung und Abfuhr . . . . . 29

Kasernen in Carlsruhe, Rastatt u. s. w. . . . . 32

Belgien . . . . . 37

Antwerpen . . . . . 38

Brüssel . . . . . 39

Genf . . . . . 40

Paris . . . . . 40

Abtrittkübel . . . . . 51

Künstliche Düngerfabrikation . . . . . 53

Pariser Poudrette. — Eureka . . . . . 54

Filtration. — Müller-Schür'sches System . . . . . 55

Moule . . . . . 58

Mosselmann'sches System . . . . . 59

Seite.

Herr Abendroth. Utilitas . . . . . 61
Berieselung . . . . . 64
Rugby . . . . . 72
Croydon . . . . . 76
Carlisle . . . . . 78
Edinburg . . . . . 79

**2. Durch eine die Wasserclosette aufnehmenden Kanalanlage werden die Flüsse verunreinigt** . . . . . 82
Zustand der Themse . . . . . 88
„ des Wandle . . . . . 92
„ der Seine . . . . . 93
„ der Elbe . . . . . 94
„ des Mains . . . . . 96

**3. Beeinträchtigung der Gesundheit durch Kanalisation mit Wasserclosetten** . . . . . 100
Bestrebungen für öffentliche Gesundheit in England . . . . . 103
Liverpool . . . . . 111
Gegner der Entwässerung und der Wasserclosette . . . . . 117
Verwahrung gegen Verwechslung neuer richtiger mit alten schlechten Kanälen . . . . . 118
Einführung des Wasserclosets und deren ersten Folgen . . . . . 118
Verwerfung der alten mangelhaften Kanäle . . . . . 121
Einwürfe gegen Wasserclosette . . . . . 123
Verwerfliche Zustände: Berliner Häuser . . . . . 123
Eindringen schädlicher Dünste in die Häuser . . . . . 125
Durchsickern aus guten Schwemmkanälen . . . . . 127
Physikalische Gesetze stehen diesem Durchsickern entgegen . . . 127
Aussprüche Bürkli's (S. 130) und der Altonaer Commission . . . 133
Einzelne Gegner: Voigt und Thorwirth . . . . . 139
Die Commission (Salviati, Röder, Eichhorn) . . . . . 146
Dr. med. Stamm . . . . . 148
Dr. med. Behrend . . . . . 150
Wer über diese Frage nicht mit zu reden hat . . . . . 159
Schilderungen, Bedenken und Vorschläge von Bürkli . . . . . 160
Dr. Eigenbrodt . . . . . 163
Dr. Pappenheim . . . . . 165
Prof. v. Pettenkofer . . . . . 168

Seite.

Sonstige Einwürfe . . . . . 176
Freiherr von Liebig . . . . . 177
Hamburg . . . . . 179
München . . . . . 182
England, besonders London . . . . . 183

**Zusammenfassung. Schlusswort** . . . . . 192

## Anlagen.

I. Vergleichende Zusammenstellung der erwähnten Maasse und Gewichte . . . . . 196
II. Uebersetzung des Schreibens des Herrn Ingenieur Gordon, Frankfurt, 6. April 1867 . . . . . 197
III. Schreiben des Chemikers Herrn Dr. Kerner . . . . . 199
IV. Schreiben des Herrn Senator Hayn, Hamburg, 28. Mai 1866 . . 204
V. Auszug eines Schreibens desselben, Hamburg, 25. Juni 1867 . . 210
VI. Auszug eines Schreibens des Physicus Herrn Dr. Gerneth, Hamburg, 29. Mai 1866 . . . . . 212
VII. Auszug eines Schreibens des Physicus Herrn Dr. M. Franck, München, 4. März 1866 . . . . . 213
VIII. Tabelle über die Sterblichkeit, zumal an Typhus, in verschiedenen Ländern und Städten, eingeheftet nach pag. 216
IX. Schreiben des Generalstandesbuchführers Dr. W. Farr, London, 3. Mai 1866 . . . . . 217
X. Uebersetzung eines Schreibens des Herrn John Simon, obersten Medizinalbeamten des Staatsrathes, London, 2. Juni 1866 . . 218
XI. Die Typhusepidemie in Windsor, 1858 . . . . . 220
XII. Tabelle über Grundfläche, mittlere Bevölkerung und Dichtigkeit der Bevölkerung der 631 Kreise Englands, geordnet nach ihrer Sterblichkeit 1851—60 . . . . . 228
XIII. Literatur . . . . . 229

# Einleitung.

Eine gute Entwässerung der Städte bezweckt eine möglichst rasche, vollständige und mit sonstigen Unannehmlichkeiten nicht verbundene Entfernung alles nachtheiligen oder doch überflüssigen Wassers aus den Häusern sowie von der Oberfläche und aus der obersten Schichte des Bodens unserer Städte. Abgeführt sollen also werden nicht nur das Meteorwasser, sondern auch das Verbrauchswasser aus den Wohnhäusern, gewöhnliches Reinigungs-, Küchen-, Waschwasser u. dgl., die flüssigen Abfälle der Industrie sowie der flüssige Unrath, der sich da und dort namentlich in den Strassen bildet. Die Wege zu solcher Abfuhr müssen derart angelegt werden, dass alle Theile der Häuser und Nebenhäuser, namentlich auch die Keller, ihr Abflusswasser ihnen überliefern können. Es wird dies geboten durch die nothwendige Rücksicht, den Einwohnern die Möglichkeit zu geben, an jedem geeigneten Orte ihrer Wohnung die vielerlei für das Geschäft oder Gewerbe wichtigen, reichlichen Wasserverbrauch mit sich führenden Verrichtungen vornehmen zu können. Es wird dies nicht minder geboten durch die Sorge für Reinlichkeit und Gesundheit des Hauses, welche nicht nur die Entfernung jeden Unrathes (hier zunächst des flüssigen) aus den Wohnräumen, sondern auch die Entwässerung des Bodens, auf und in welchem unsere Häuser stehen, so wie die Trockenlegung der Grundmauern, der Keller und der Souterrains der Häuser verlangt. Sie sollen vor der Infiltration schädlicher Stoffe, welche durch unsere bisherigen dichten und undichten Gruben in hohem Grade zu Wege gebracht wird, wie überhaupt vor Feuchtigkeit, Moder und Schimmelbildung bewahrt werden.

Aus den aufgestellten Forderungen ergibt sich, dass zum Behufe dieser Ableitung ein vollständiges, systematisches Netz von Kanälen (Sielen) oder Röhren angelegt werden muss, aus gutem Material, in richtiger Form und Grösse sorgfältig ausgeführt, mit entsprechendem Gefälle und Ausmündungsorte. Die Kanalsohle muss demnach tiefer liegen als die Kellerboden, d. h. in der Regel in dem Grundwasser. Die Nothwendigkeit dieser tiefen Lage wird höchst auffallenderweise vielfach selbst von Solchen übersehen, welche im Uebrigen vollkommen die Aufgaben richtiger Entwässerung der Städte erfasst haben. Es muss diese Nothwendigkeit um so mehr gleich hier im Eingang unserer ganzen Arbeit betont und hervorgehoben werden, als daraus sich nothwendig eine Folge ergibt, welche, wenn erkannt und festgehalten, verschiedene Zweifel und Besorgnisse abschneidet. Nur ein tiefgelegener Kanal kann entwässern und aus einem tiefgelegenen Kanal kann und wird nichts nach Aussen durchdringen, da er selbst einen leeren Raum bildet, in welchem alle Flüssigkeit sich leicht fortbewegt und welcher dem Druck des umgebenden Grundwassers ausgesetzt ist.

Vergegenwärtiget man sich deutlich ein solches Kanalsystem, so wird man voraussehen, dass es allerdings und gerade durch seine tiefe Lage ein kostspieliges Bauwerk ist, sicher aber auch Reinlichkeit, Gesundheit, Bequemlichkeit und alle Ansprüche der Industrie auf das Wesentlichste fördert. Haben wir ein solches für unsere Stadt ausgeführt oder auch nur ins Auge gefasst, so drängt sich ganz von selbst die Frage auf, ob es nicht dazu dienen könne, den lästigsten Unrath von allen, nämlich die menschlichen Excremente, gleichfalls aufzunehmen und alsbald zu entfernen? Ohne solches Kanalsystem müssen wir die Excremente längere oder kürzere Zeit in nächster Nähe unserer Wohnungen aufspeichern und sodann mit Kosten und meist mit ziemlicher sonstiger Belästigung wegfahren lassen. Haben wir aber unsere Städte mit einem Kanalsystem und mit reinem Wasser in vollaus reichlichem Masse versehen und benutzen wir dies, um die mit Wasserverschluss versehenen Abtrittssitze und Fallrohre rein- und die Excremente in die Kanäle und von dort rasch weiter zu schwemmen, so schützen wir damit unsere Häuser vor Ausdünstung, jede Aufspeicherung hört auf und keinerlei Kosten für die Wegschaffung fallen uns zur Last. Vielmehr werden alle Excre-

mente rasch, also noch vor nachweisbarer weiterer Zersetzung aus dem Bereiche unserer Wohnungen entfernt und dem Flusse, oder wenn dessen Verunreinigung durch zu grosse Mengen Unrathes zu befürchten steht, dem Felde auf dem Wege der Berieselung überliefert.

Die Erörterung dieser Frage, welche keineswegs allgemein eine Beantwortung, wie die von uns gegebene erhält, bildet gegenwärtig den Kernpunkt der ganzen Kanalisationsfrage. Ehe wir dieselbe näher betrachten, haben wir zuvörderst mit einigen Zügen den Zustand unserer Continentalstädte in Bezug auf Kanalisation zu schildern.

**Gegenwärtiger Zustand der Kanalisirung der Städte des Continents, zunächst Frankfurts.**

Eine Schilderung dieses Zustandes erscheint um so nothwendiger, als wir uns täglich überzeugen, dass dessen Missstände in ihrer ganzen Grösse kaum gekannt oder, weil man eben von Jugend auf daran gewöhnt ist, kaum beachtet werden. Diese Missstände sind in allen unseren Städten im Wesentlichen gleich und nur gradweise verschieden. Wir halten uns nun zunächst an Frankfurt, welches als eine reinliche, wohlhabende, nicht zu eng gebaute und auf sehr günstigem Boden stehende Stadt verhältnissmässig noch ein sehr erfreuliches Bild darbietet, und von welchem aus gar leicht ein Rückschluss auf die noch schlimmeren Zustände der anderen Städte gegeben ist. Unsere Verhältnisse sind keineswegs schlechter als anderwärts, wir sind in Frankfurt nur glücklicherweise wenigstens so weit vorgeschritten, dass ihre Verwerflichkeit so wie die Nothwendigkeit der Abhülfe ziemlich allgemein anerkannt wird.

Dieser Zustand ist immerhin so schlecht, dass dessen klare Darlegung zu einem kräftigen Entschlusse hoffentlich die ehrlichen unter den Skeptikern und Besserwissern bewegen wird, welche sonst, wenn eine Reform, auf welchem Gebiete es auch sei, vorgeschlagen wird, nie zur That eines grossen Fortschrittes kommen können, indem sie ihren ganzen Scharfsinn anstrengen zu ergründen, ob nicht später vielleicht noch einmal etwas Besseres auftauchen könnte. Ob solcher Grübelei vergessen und ignoriren sie das Bestehen abscheulicher Zustände, wie es während langen Jahren und bis heute gewissen Technikern mit unseren alten Kanälen ergeht.

In sehr vielen Strassen der alten und der neuen Stadt finden sich gar keine Kanäle. Das Haus- und Küchenwasser, vermischt mit dem Strassenkoth, läuft in zwei neben den Fusssteigen angebrachten Rinnen 6—800 Fuss weit, bis es endlich in der alten Stadt einen Kanal, in der neuen Stadt eine Senkgrube trifft, in welche es sich ergiesst. Diese ganze Schmiere steht oder (soweit der Besen oder zufällige Wassermengen nachhelfen) fliesst langsam voran, bietet dem Auge ihren Schmutz, der Nase ihre Düfte, überfluthet, zumal bei Frost und bei stärkerem Gefälle der Strassen, wohl auch die ganze Strassenbreite (z. B. die Hochstrasse an ihren beiden Enden u. s. w.). In einer ziemlich grossen Anzahl von Strassen der Altstadt finden sich direkt und perpendikulär in den Main mündende Kanäle mit zahlreichen Seitenkanälen der Nebenstrassen. Diese nehmen das Strassen-, Haus- nnd Industriewasser auf; der Grubeninhalt ist gesetzlich davon ausgeschlossen, aber in Wirklichkeit gelangt ein nicht geringer Theil desselben, namentlich des flüssigen überfliessenden, dennoch dorthin. Bei Hochwasser tritt der Fluss durch sie in die niedrig gelegenen Strassen und übergiesst diese mit dem Kanalinhalt. Diese Kanäle sind alle, ohne Ausnahme, schlecht gemauert, nach übermässiger Ausgrabung des Bodens aus schlechtem Material in mangelhafter Form und Grösse hergestellt; unsere Techniker haben eine ob ihrer Consequenz beachtenswerthe Festigkeit bewiesen in der Festhaltung aller dieser schlechten, von Wissenschaft und Praxis verworfenen Punkte. Sie rühmen zwar in ihren Berichten ihre Kanäle, aber selbst ihr bester und günstigster, derjenige der Eschenheimer Landstrasse, zeigte sich, als er im verflossenen Jahre an mehreren Stellen geöffnet ward, an manchen derselben fast bis zum Scheitel gefüllt mit dicker, schwärzlicher stinkender Masse. Der schauderhafteste aller Kanäle ist der in einem ehemaligen zugeschütteten Wallgraben und Flussbett angelegte, von dem Rechneigraben bis zum Ende der alten Mainzergasse reichende. Er hat eine Breite bis zu 10 Fuss, eine Höhe von 4 und mehr Fuss; der Boden ist voll von Vertiefungen; ob gemauert, gerollt, gepflastert, ist stellenweise nicht nachzuweisen. Aller Unrath aus mehreren Hundert dicht bewohnten alten Häusern gelangt direkt in diesen Kanal, eine Fortbewegung des Unrathes darin erfolgt nur bei starken natürlichen oder künstlichen Durchschwemmungen, und auch dann nur in geringem Grad und nur um den neu erbauten Längskanal

schuhhoch mit gleicher Masse anzufüllen. Alljährlich sind wochenlang Arbeiter beschäftiget, diese kolossalen Unrathmassen auf die Strasse herauf und von da in offenen Wagen weiter zu schaffen. Das ganze Jahr hindurch, namentlich aber bei trockener und warmer Witterung, entquillt den Einflussöffnungen des Kanals ein schauderhafter Gestank; man denke nur an die Dominikaner-, Born-, Neugasse u. s. w.

Vor den ehemaligen Stadtthoren findet sich noch ein anderer Missstand. Man hat die Erbauer der Häuser in den neu angelegten Strassen allerdings dazu angewiesen, letztere mit Kanälen zu versehen, diese haben aber keine Einmündung in Hauptkanäle, so dass sie nichts anderes sind als lange gemeinschaftliche Senkgruben, welche denn auch, weil aus sehr schlechtem Materiale und sehr nachlässig erbaut, ihren flüssigen Inhalt recht rasch durchsickern lassen und den umliegenden Boden weithin infiltriren, die Brunnen verderben, die Grundmauern der Häuser durchfeuchten und die unteren Geschosse ungesund machen. Wir haben erlebt, dass bei heftigem Platzregen sich der stinkende Inhalt jener Kanäle in die Souterrains der Häuser (z. B. der Blumenstrasse) ergoss und dieselben rasch einen Schuh hoch anfüllte. Einigen jener Strassen hat man in etwas geholfen, indem man deren Kanäle in den längs der Promenade ziehenden Stadtgraben einmünden liess; man hat damit den Missstand aber nicht gemindert, sondern nur verlegt. Bei hohem Grundwasserstand in übermässig feuchten Jahren füllen sich die Keller und Kanäle des Westendes mit Wasser, und bereiten den Boden zu einer furchtbaren Epidemie, wenn der Keim der Cholera oder des Typhus zufällig einmal dorthin getragen werden wird. Diese Durchtränkung des Bodens und diese Anfüllung der Keller ist gegenwärtig bei dem allerdings schon länger als ein halbes Jahr dauernden enormen Regen so gross, dass selbst eine zur Auspumpung jener mangelhaften Kanäle aufgestellte Dampfmaschine nach wochenlanger Thätigkeit nur gebessert, nicht eigentlich geholfen hat.

Einer unserer technischen Beamten schildert in einem kürzlich über eine Privatkanalanlage erstatteten Berichte diese Zustände ebenso lebendig als wahr mit folgenden Worten: „Das Mittel Senklöcher anzulegen, wie sie in unendlicher Anzahl in allen Formen sich in den Vorstädten befinden, die Erde und das Wasser, so wie auch an vielen Stellen die Luft verpesten und positiv

zu den ungeheuerlichsten Erscheinungen im gesammten modernen Bauwesen gehören, muss unbedingt vollständig verworfen werden."

Schreiten wir nun von den Kanälen zu den Häusern selbst, so finden wir in den älteren und ärmeren derselben gar verschiedene Zustände. Manche, aber wenige, haben keinerlei Gruben, sondern im Höfchen oder auch unter der Treppe kaum verschlossene Kübel stehen, die von Zeit zu Zeit in die Kehrichtwagen entleert werden. Wo sich Gruben finden, sind sie meist klein, nur selten hinreichend dicht, meist mit steinernen, selten mit hölzernen, neuerlich mit eisernen Fallrohren versehen. Der von den meist in der Mitte der Häuser gelegenen Abtrittssitzen aus sich verbreitende Ammoniakdunst ist in manchen Häusern, selbst wenn sie eine Tiefe von nur 50—60 Fuss haben, in zwei Strassen münden und im Erdgeschoss durch die gegenüberstehenden Hausthüren fast fortwährend Durchzug gewähren, dennoch so stark, dass Nase und Auge des Eintretenden augenblicklich auf das empfindlichste ergriffen werden. In etlichen der besseren und neueren Häuser finden sich gut eingerichtete Wasserclosette (einige unserer grösseren Bauspeculanten erklären, grosse elegante Häuser ohne Wassercloset weniger leicht verkaufen zu können), in der Mehrzahl derselben dagegen gemauerte mehr oder minder gut cementirte, ziemlich grosse Abtrittsgruben in oder dicht neben den Häusern; sie stehen durch die Fallrohre mit dem Innern des Hauses in direkter Verbindung und werden alle paar Monate, meist alle paar Jahre, entleert. Sehr viele dieser Häuser innerhalb und vor den alten Stadtgrenzen, zumal wenn sie einen auch nur kleinen Garten besitzen, lassen die Flüssigkeiten der Abtrittsgruben in Senkgruben oder in den Stadtgraben oder auch in die Stadtkanäle laufen, wogegen wegen zu grosser Häufigkeit die Behörde nicht mehr einschreitet. Im grossen Ganzen sind sie überhaupt als undicht anzusehen. Solchergestalt werden die Fundamente der Häuser durchfeuchtet, der Untergrund wird immer mehr inficirt und das sogen. Brunnenwasser verdorben. Ich habe in der Schnurgasse schwärzliches, auf dem Rossmarkt grünliches Wasser in Häusern gefunden, welche noch vor zehn Jahren recht gutes Wasser hatten; auch in den Vorstädten, selbst in der Nähe der hinreichend breiten Promenade nimmt die Verunreinigung des Trinkwassers sehr rasch zu; der beliebte Brunnen an der

Ecke der Mainzer Landstrasse und der Taunusanlage ist durch organische Beimischungen in hohem Grade verunreinigt.

Dies Wasser so wie ganz ähnliches, welches die einzelnen Familien seit Generationen gewohnt sind ihren Hausbrunnen und Hauspumpen zu entnehmen, wird noch immer vielfach unserem Wasserleitungswasser vorgezogen — weil es eben kühler ist. Diese einzige Eigenschaft der Annehmlichkeit lässt die Menschen alle anderen Nachtheile übersehen. In unseren guten Gasthöfen und Conditoreien verlangen die Gäste vorzugsweise dieses Wasser, welches namentlich, wenn auch noch mit Eis gekühlt, recht wohlschmeckend ist. Es ist mir gelungen, mehrere Hausbesitzer vom Genuss ihres eigenen Hauswassers abzubringen, indem ich sie ersuchte, dies Wasser einen halben Tag im Zimmer stehen und lau werden zu lassen. Dann sind seine schlechten Eigenschaften recht bemerkbar. Sonderbar, dass so viel den Leuten auch dargelegt wird, dass ihre ursprünglich gut cementirten Abtrittsgruben und ihre Pferdemistgruben nach dem in demselben Hof gelegenen Hausbrunnen durchsickern und deren Wasser verunreinigen, sie dennoch nicht darauf achten, weil sie den Weg nicht gerade sehen, auf welchem diese Verunreinigung vor sich geht. Wenn sie jemals sähen, dass in einen grossen Wasserkrug auch nur ein Tropfen Urin gegossen würde, niemals würden sie in den besten Gasthof wiederkehren, wo dies vorgekommen. Tiefer Ekel und Abscheu ergriffe sie. Aber wo sie die Verunreinigung nicht sehen, verlangen sie verunreinigtes Wasser. Bei unseren jetzigen dichten Städte- und Bauanlagen kann nur zugeleitetes Wasser rein sein.

Man halte nur aber ja nicht dafür, die besseren Häuser der Stadt böten bessere Zustände. Wir wollen, um dies darzuthun, nicht eine allgemeine Schilderung geben, sondern um zugleich den Standpunkt der „Techniker", welche gelehrte Streitschriften gegen Kanalisation und Wasserclosette schreiben,*) zu kennzeichnen, als Beispiel ein bestimmtes besseres von einem jener opponirenden Architekten erbautes Haus anführen. Die Bodenbeschaffenheit des Platzes verlangte sehr tiefe Fundamente, 30 Fuss tief; so tief also ward der Boden für Haus und Grube ausgegraben; da dies

*) Die Canalisation der freien Stadt Frankfurt, besprochen von einigen Technikern. Frankfurt 1865. 8°. 20 S.

für die Grube aber eigentlich nicht nothwendig gewesen wäre, ward für sie der Grund wieder um 12 Fuss aufgefüllt. Die Grube, 17′ lang, 6′ breit, 10′ hoch liegt längs der Westseite des Hauses. Um den Abtrittssitz nicht der Westsonne auszusetzen, ward er von der Mauer weggeschoben und in das Innere des Hauses verlegt; Luft und Licht sollten die Abtritte der 5 Stockwerke durch ein Oberlicht erhalten; leider aber sind sie in den unteren Stockwerken sehr dunkel; der Geruch lehrt uns, dass ein wesentlicher Luftwechsel nicht stattfindet, und nur im Winter bemerkt man das energische Herabfallen der kalten Luft in diese Räume, indem schon bei wenigen Graden Kälte der ungünstig angebrachte Wasserabschluss einfriert. Dieser in Form eines in einen Wasserkranz eingreifenden eisernen Helms verunreiniget sich leicht, muss von Zeit zu Zeit künstlich ausgepumpt werden, was eine schmutzige, von den Dienstboten widerwillig verrichtete Arbeit ist; bei grösserer Kälte muss wegen des Einfrierens das Wasser ausgepumpt bleiben. Damit die Dünste aus der Grube über Dach steigen, ward nach Frankfurter Art ein Dunstrohr angelegt. Da dieses aber nicht an oder in Schornsteine oder dgl. gelegt ist, um eine Verdünnung der Luft zu bewirken, so fällt einfach die kalte äussere Luft da durch in die Grube und drückt die Grubendünste gegen die Abtrittsitze, welche, sobald sie geöffnet werden, freien Austritt gestatten. So war die erste Herrichtung; da über dem wiederaufgefüllten Grund die Grube sich ungleich setzen musste, entstanden Risse, und da die Rutsche zu wenig Fall hatte und sowohl mit den sich weniger setzenden Hausmauern als mit der sich stärker setzenden Grube in Verbindung stand, so kam es auch hier zu Sprüngen; sie musste geändert und untermauert werden — und nun haben wir ein „Normalhaus der Techniker".

**Nothwendigkeit rascher Entfernung; Wassercloset.**

Die geschilderten Zustände in den Häusern, namentlich in den ärmeren und älteren, die Beschaffenheit der Kanäle sind schauderhaft, sie widersprechen den ersten Begriffen von Reinlichkeit, Comfort, Anstand und Gesundheit; sie erzeugen chronische constitutionelle wie akute zymotische Krankheiten. Diese Zustände dürfen nicht länger bestehen, sie müssen vertilgt und durch bessere, absolut entgegengesetzte ersetzt werden. Wenn „Techniker" und Architekten Redensarten und historische Abhandlungen über Ver-

lust des Dungwerthes schreiben, die geschilderten Zustände ganz erträglich finden, ja fortdauern lassen und nur einige Besserung durch ein entsprechendes Abfuhrsystem erzielen wollen und dabei über den Mosselmann'schen Schwindel, welchen keiner von ihnen kennt, Einiges nach Hörensagen nachschreiben — dann sagen wir ganz einfach: mit diesen Herren können wir nicht rechten, wir verstehen einander nicht, wir reden zwei verschiedene Sprachen. Wir beschränken uns auf Wiederholung des Ausspruches von Farr: „von Förderung der Gesundheit zu reden ist unmöglich bei Aufspeicherung der menschlichen Excremente in den Häusern oder in deren Nähe, alsbaldige Entfernung ist vor allem nothwendig."

Hierfür haben wir bis jetzt nur ein Mittel, das Wasserclosett, d. h. die Benutzung reichlichen Wasserzuflusses a) zur augenblicklichen Entfernung jeden Unrathes aus dem Hause bis weit vor die Stadt hinaus, b) zum Wasserabschlusse des Inneren des Hauses von Fallröhren, Kanal u. s. w. Wasserclosette sind seit etlichen Jahrzehnten in Hunderten von Städten zur Zufriedenheit aller Betheiligten eingeführt, so in Hamburg und fast allen Städten Englands. Wo sie eingeführt sind, denkt Niemand an deren Ersetzung durch etwas Besseres, weder die Bewohner (denn die Annehmlichkeit und Reinlichkeit ist zu gross im Vergleich zu allen übrigen Einrichtungen), noch die Sanitätsbehörden (s. u. a. Farr's Brief im Anhang), noch irgend sonst eine Behörde. Und wenn gewisse Leute behaupten, in England suchten Parlaments- und andere Commissionen nach Abhülfe gegen die Nachtheile des Wasserclosets, so ist dies eben ein Gerede oberflächlicher Leute, denn die *Sewage commission*, die *Commission for distributing etc.*, die *Commission for preventing the pollution of rivers*, sie alle bearbeiten nur die Frage der Verwendung des Kanalinhaltes, der Verunreinigung der Flüsse etc., aber von Beseitigung der Wasserclosette redet kein Mensch. Wo reichliche Wasserversorgung der Stadt eingerichtet wird, kommen übrigens die Wasserclosette von selbst, man mag sie wollen oder nicht, man mag sie selbst verbieten, so ging es namentlich in Berlin und Brüssel. In Berlin waren von etwa 13,000 Häusern Ende 1861 nur 1584 mit Wasserleitung versehen, Ende 1863 3106 und Ende 1865 schon 4646; in denselben waren nahezu 10,000 Wasserclosette angebracht. Und wie jetzt schon in den eleganten neuen Häusern von Frankfurt bei höchst mangelhafter Wasser-

versorgung Wasserclosette von vorn herein eingerichtet werden, so werden sie sich, wenn wir einmal reichliche Wasserversorgung haben, Bahn brechen in alte und neue Häuser. Es ist das bequemste, wohlfeilste, reinlichste und vollständigste Mittel zum Zweck. Bei einer so eminent praktischen und so tief eingreifenden Sache reden wir nur von Erfahrungen von vielen Hunderttausenden von Häusern und wir können uns nicht darauf einlassen, in den Kreis eingehender Besprechung auch wohlgemeinte, fein ausgedachte Projekte zu ziehen, welche von ihren Erfindern als das Ei des Columbus hingestellt sind, aber nirgends zu ordentlicher Durch- und Einführung kommen oder, wenn dies einmal in kleinem Massstabe irgendwo geschieht, doch anderwärts keine Nachahmung finden, vielmehr fortwährend von neuen, oft nur wenig verschiedenen aber doch „Alles Frühere absolut übertreffenden" und verdammenden Projekten verdrängt werden, importire man sie uns nun aus Paris oder Amerika oder sonst woher.

**Einwendungen gegen Wasserclosette.**

Aber, wenn wir auch aus den vorliegenden Erfahrungen uns persönlich eine bestimmte Meinung über den Gegenstand gebildet haben, so wollen wir die gegen die Wasserclosette erhobenen Einwendungen doch nicht ignoriren, auch nicht unterschätzen. Wir wollen vielmehr alle diese Einwendungen einzeln, genau und möglichst objektiv durchgehen, wobei sich Gelegenheit bieten wird, so weit nöthig auf die bis jetzt versuchten sonstigen Mittel zur Fortschaffung des Unrathes zurückzukommen. Die Frage der Nützlichkeit oder Schädlichkeit der Wasserclosette verlangt um so mehr eine eingehendste Prüfung und (wenigstens administrative) Entscheidung, als heute, mit Ausnahme einiger weniger von Wissenschaft und Praxis zur Seite geschobener Ingenieure, unter allen zur Mitwirkung Berufenen über alle anderen Fragen volle Uebereinstimmung herrscht und Meinungsverschiedenheit nur in Betreff der Wasserclosets besteht, während die Nothwendigkeit systematischer Kanalisirung der Städte endlich in Frankfurt wie anderwärts auf dem Continente anerkannt wird und derjenige, welcher sie für die dringendste aller Sanitätsmassregeln erklärt und stets darauf zurückkommt, nicht mehr wie noch vor 10 Jahren darüber verspottet wird.

Es concentrirt sich somit gegenwärtig in Wirklichkeit in der Wasserclosetfrage die ganze Kanalisationsfrage.

### Stand der Frage in Frankfurt.

In Betreff Frankfurts könnten wir wohl mit Recht sagen, die Frage sei durch die Beschlüsse der gesetzgebenden Versammlung bereits gesetzlich und endgültig entschieden. Denn als der Senat im October 1864 statt der auf Einführung der Wasserclosette und deren wesentlich zu fördernde Anlage gestützten Vorlage der Fachcommission einen davon theilweise abweichenden und die Frage der Wasserclosette einer späteren Zeit vorbehaltenden Entwurf vorlegte, beschloss die gesetzgebende Versammlung am 2. November 1864 mit etwa 80 Stimmen einstimmig: „1) sie vermöge dem ihr zur Annahme empfohlenen Kanalisationsprojekte des städtischen Ingenieurs nicht zuzustimmen, vielmehr müsse sie auf der Ausführung des von der berufenen Fachcommission in deren Gutachten vom 17. August 1863 vorgeschlagenen Kanalsystems mit gleichzeitiger Anlage der Flusswasserleitung bestehen, bei welchem System jedoch, um den erhobenen Bedenken gerecht zu werden, von einer zwangsweisen Einführung der Wasserclosette Umgang zu nehmen sei; — 3) sie ersuche den Senat zum Behufe der Planlegung, der selbständigen Vorbereitung und oberen Leitung der Ausführung der Kanalbauten und der Wasserleitung mit jeder möglichen Beschleunigung einen Ingenieur von erprobter und anerkannter Befähigung in diesem Fache zu berufen" u. s. w. Man wird hiernach zugestehen, dass wenigstens die Mehrheit der Versammlung, wenn sie von der zwangsweisen Einführung der Wasserclosette Umgang nehmen wollte, damit die facultative Anlage von Wasserclosetten und deren Einführung in die öffentlichen Kanäle genehmigt haben wollte. Es erhellt dies um so mehr, wenn man in dem Bericht der Commission (deren Anträge von der Versammlung zum Beschlusse erhoben wurden) folgende Stellen beachtet: „gleichwohl reden wir einer zwangsweisen Einführung der Wasserclosette nicht das Wort, — — Aber wir waren darin einstimmig, dass die Anlage von Closets nicht gehindert werden dürfe. Diese Vorrichtungen sind für die Reinlichkeit, Gesundheit und Annehmlichkeit der Wohnungen so förderlich, dass sie mehr und mehr Anklang, und sobald dem Mangel an Wasser gesteuert ist, grosse Verbreitung finden werden. Einige von uns waren daher auch der Meinung, man müsse die Anlage der Closets durch positive Massregeln begünstigen."

Dem Beschlusse der gesetzgebenden Versammlung sich anschliessend berief der Senat zu Anfang des Jahres 1866 Herrn Lindley (eines der Mitglieder der Fachcommission vom J. 1863) zur Stelle des leitenden, und Herrn Joseph Gordon zur Stelle des ausführenden Ingenieurs und verlangte auf deren Antrag im Mai von der gesetzgebenden Versammlung die Bewilligung von fl. 300,000 für noch in demselben Jahre auszuführende Kanalanlagen. Diese Summe ward einstimmig verwilliget, jedoch äusserten nun zwei Mitglieder Bedenken gegen die Einführung der Wasserclosette in die Kanäle, sie beruhigten sich mit der Aussicht, dass diese spezielle Frage nochmals zur Erörterung an die Versammlung gelangen werde. Durch die mittlerweile eingetretenen politischen Ereignisse ist dies verhindert worden. Wenn die Frage aber noch für streitig oder unentschieden angesehen werden wollte (was nach dem mitgetheilten Verlauf der Verhandlungen schwerlich anzunehmen ist), so drängt jedenfalls diese Frage zur Entscheidung. Die Kanalanlage längs der Promenade und in der westlichen Vorstadt ist zum Theil begonnen, und da müssen denn doch die Eigenthümer der zum Theil noch im Bau begriffenen Häuser, vor welchen her Kanäle angelegt werden, wissen, ob sie ihre Wasserclosette direkt mit den Kanälen verbinden dürfen oder ob sie gemauerte cementirte Gruben herrichten müssen. Man wird ihnen doch nicht heute die grossen Kosten für letztere zumuthen und in einigen Monaten gestatten, die Abtrittsrohre direkt in die Kanäle zu führen, wo sie dann, wenn gut für Gesundheit gesorgt werden soll, jene Gruben wieder herauszubrechen und aufzufüllen hätten. Noch weniger aber wird man ihnen heute die Einmündung der Wasserclosette in die Kanäle in Aussicht stellen und sie später zwingen, grosse Abtrittsgruben anzulegen. Wann also soll diese Erlaubniss gegeben werden? etwa wenn einmal die Projekte aller Projektenmacher durchprobirt sein werden? Wir glauben, für Frankfurt ist mit der Annahme des Projektes der Fachcommission vom 17. August 1863 die Frage entschieden.

Zur Prüfung der gegen die Wasserclosette erhobenen Einwände wollen wir so unbefangen schreiten, als wenn hier wie anderwärts die Frage der Wasserclosette noch gänzlich zweifelhaft und unentschieden wäre.

Die Gegner der Wasserclosette, ihrer Entleerung in die Kanäle und deren Einmündung in die Flüsse stellen vorzugsweise drei Sätze auf:

1) die Kanalisation mit Wasserclosetten entziehe der Landwirthschaft den von dieser nothwendig verlangten höchst werthvollen Dungstoff;
2) sie verunreinige die Flüsse;
3) sie sei gesundheitsschädlich für die Städte selbst —

und sie verlangen demnach deren Nichtzulassung und zumeist deren Ersatz durch ein gut geordnetes Abfuhrsystem.

# Einwendungen gegen die Wasserclosette.

## 1. Durch die Wasserclosette geht der Landwirthschaft ein höchst werthvoller Dungstoff verloren.

Zum Behufe einer möglichst gründlichen Erledigung dieser von allen bei der Landwirthschaft Betheiligten in erste Linie gestellten Frage wollen wir zuvörderst die Bestandtheile des Kloakeninhaltes und des thierischen Kothes, ihren theoretischen und ihren thatsächlichen Werth darstellen und sodann zu den Mitteln und Einrichtungen übergehen, welche angeblich den thierischen Dünger und den Kloakeninhalt für die Landwirthschaft nutzbringend erhalten, also zu den Abtrittsgruben, Kloaken, Tonnen, zu den verschiedenen Abfuhrarten, Poudrettefabriken u. s. w.

**Menge und theoretischer Werth der menschlichen Excremente.**

Die festen Kothmassen, welche ein Mann im Alter von 20—40 Jahren täglich im Durchschnitt liefert, betragen nach den meisten Autoren ¼ Pfd., der Urin etwa 3 Pfd.*), und zwar:

| | Die festen Massen. | Die flüssigen Massen. | Zusammen. |
|---|---|---|---|
| nach Liebig . . . . . | 0.25 Pfd. | 1.25 Pfd. | 1.50 Pfd. |
| „ Boussingault . . . . . | | | 1.50 „ |
| „ Thudichum . . . . . | 0.27 „ | 2.95 „ | 3.22 „ |
| „ Belgischen Beobachtern . | 0.33 „ | 2.53 „ | 2.88 „ |
| „ Paulet . . . . . | 0.3<br>0.4 „ | 2.5 „ | 2.85 „ |

*) Nach unseren eigenen Beobachtungen sowohl im bürgerlichen Leben als in Hospitälern ist wenigstens für unsere Gegend die angegebene Menge Urins für einen Mann, sei er nun Bier- oder Wein- oder auch Wassertrinker, im Allgemeinen zu gering gegriffen.

| | Die festen Massen. | Die flüssigen Massen. | Zusammen. |
|---|---|---|---|
| nach Ilisch . . . . . | 0.3 Pfd. | 2.1 Pfd. | 2.4 Pfd. |
| „ Prof. Way . . . . . | 0.25 „ | 3. „ | 3.25 „ |
| „ Hoffmann u. Witt . . . . . | | | 2.27 „ |
| „ 7 englischen Beobachtern im Durchschnitt . | | 2.65 „ | |
| „ 2 französischen „ „ „ . | | 2.75 „ | |
| „ 17 deutschen „ „ „ . | | 3.6 „ | |

Nach Berzelius, Liebig und den meisten anderen Forschern enthalten die festen Kothmassen 75% Wasser (neben 21.72% organischen Substanzen, darunter ungefähr 2% Stickstoff und 3.28%, bez. 3.75% Asche); der Urin dagegen nach Berzelius 93.3% Wasser (neben 1.84% Salzen, 3% Stickstoff und 1.85% organischen Substanzen), nach Liebig 96% Wasser.

Röder und Eichhorn (s. ihr Schriftchen S. 40) geben nach Wolf und Lehmann folgende Verhältnisszahlen der Bestandtheile der menschlichen Ausleerungen:

a) Entleerung für 1 Person und Tag nebst dem Gehalt derselben an Stickstoff und Phosphaten in Grammen:

| | Fäces | Stickstoff | Phosphate | Urin | Stickstoff | Phosphate |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Männer . | 150.0 | 1.74 | 3.23 | 1,500.0 | 15.0 | 6.08 |
| Frauen . | 45.0 | 1.02 | 1.08 | 1,350.0 | 10.78 | 5.47 |
| Knaben . | 110.0 | 1.82 | 1.62 | 570.0 | 4.72 | 2.16 |
| Mädchen . | 25.0 | 0.57 | 0.37 | 450.0 | 3.68 | 1.75 |

b) Entleerung für 1 Person und 1 Jahr nebst dem Gehalt derselben an Stickstoff und Phosphaten in Zollpfunden:

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Männer . | 109.5 | 1.27 | 2.39 | 1,095. | 10.95 | 4.44 |
| Frauen . | 32.8 | 0.74 | 0.79 | 985.4 | 7.88 | 3.99 |
| Knaben . | 80.8 | 1.38 | 1.18 | 416.1 | 3.45 | 1.58 |
| Mädchen . | 18.25 | 0.42 | 0.27 | 328.5 | 2.69 | 1.28 |

c) Entleerungen von 100,000 Personen (Männer 37,610, Frauen 34,630, Knaben 14,060, Mädchen 13,700) für 1 Jahr in Zollcentnern:

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Männer . | 41,182 | 478 | 898.7 | 411,828.7 | 4,118 | 1,671 |
| Frauen . | 11,358 | 256 | 273.5 | 341,244. | 2,706 | 1,381 |
| Knaben . | 11,290 | 187 | 165.8 | 58,503.4 | 491 | 222 |
| Mädchen . | 2,502 | 57 | 37 | 45,004 | 368 | 175 |
| | 66,332 | 978 | 1,375 | 856,580 | 7,683 | 3,449 |

Im Ganzen also 936,397 Centner feste und flüssige Excremente.

Angenommen:

1 Pfd. Stickstoff . . . . . = 0.8 Thlr. in Geldwerth,
1 „ lösliche Phosphate des Urins = 0.18 „ „ „
1 „ „ „ der Fäces = 0.033 „ „ „

so ergeben sich für die 100,000 Einwohner in Thalern:

| Fäces | | Urin | |
|---|---|---|---|
| Stickstoff | Phosphate | Stickstoff | Phosphate |
| 29,349 | 4,538 | 230,501 | 44,837 |
| 33,887 | | 275,338 | |
| in Summa 309,225 | | | |

oder

1 Kubikfuss Fäces = 66 Zollpfund,
1 „ Urin = 63.5 „

also:

1 Kubikf. Fäces . . . . . = 10 Sgr. 1.8 Pf.
1 „ Urin . . . . . = 6 „ 1.5 „
1 „ Fäces u. Urin zus. = 6 „ 4.8 „

Nach Abendroth *), der wesentlich Liebig folgt, liefert der Mensch täglich 1/4 Pfd. feste, 1 1/4 Pfd. flüssige Excremente.

100,000 Einw. also täglich 250 Ctr. feste u. 1,250 Ctr. flüssige Excremente,
jährlich 91,250 „ „ „ 456,250 „ „ „

Die festen Stoffe enthalten frisch:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 3.75 % | Asche | 66 % phosphors. Erdsalze | 2,258.4 | Ctr. | nach 2monatlicher Verwesung: |
| | | 34 % Natronsalze . . . . . | 1,163.4 | „ | |
| 1.5—5 % | Stickstoff . . . . . | | 1,368.8—4,572 | „ | . . . 730 Ctr. |
| 19.75 % | organischer Stoff . . . . . | | 18,021.9 | „ | |
| 75. % | Wasser . . . . . | | 68,437.5 | „ | |
| | | | 91,250 | Ctr. | |

Die flüssigen dagegen enthalten:

| | | | |
|---|---|---|---|
| 0.599 % | phosphorsaure Erdsalze . . . . | 2,550.4 Ctr. | |
| 1.285 % | Kali- und Natronsalze . . . . . | 5,862.8 „ | |
| 3. % | Stickstoff. . . . . | 13,687.5 „ | . . . . . 3,650 Ctr. |
| 1.856 % | organische Substanzen. . . . . | 8,468.0 „ | |
| 93.8 % | Wasser . . . . . | 425,681.3 „ | |
| | | 456,250 Ctr. | |

*) Die Guanofabrikation in ihrer Beziehung zur Volkswirthschaft u. s. w. 1853.

Hier mag kurz angereiht werden, welche Verhältnisse sich ergeben, wenn man mit Rücksicht auf die Entfernung der menschlichen Ausleerungen zugleich alle diejenigen Stoffe ins Auge fasst, auf deren Abfuhr es gleichfalls ankommt. Nach Paltzow und Abendroth (schriftliche Eingabe an den Senat der freien Stadt Frankfurt v. J. 1864) handelt es sich bei einer Stadt von 100,000 Einwohnern um folgende Materialien zur Wegfuhr:

| | Ctr. | per Ctr. | Werth. |
|---|---|---|---|
| 1) Strassen-, Rinnstein- u. Schleussenkoth | 90,000 | à 56 ₰ | 16,609 Thlr. |
| 2) Asche (cendres) bestehend aus Ctr. | | | |
| a) Sand, Schlacken, Scherben 181,250 | 461,250 | — „ | — „ |
| b) reine abgesiebte Asche 280,000 | | 321.9 „ | 300,370 „ |
| 3) Trockne u. feuchte Küchen-, Gewerbs- u. Strassenabfälle | 259,875 „ | 249.1 „ | 237,537 „ |
| 4) Urin | 500,000 „ | 171.1 „ | 285,211 „ |
| 5) Fäces | 90,000 „ | 278.8 „ | 83,512 „ |
| 6) Knochen | 50,000 „ | 1722. „ | 287,050 „ |
| | 1,450,000 Ctr. | | 1,210,289 Thlr. |

Nach den von Thudichum *) zusammengestellten 26 Beobachtern liefert ein erwachsener Mann im Durchschnitt täglich in seinem Urin

| | |
|---|---|
| Wasser | 3⅓ Pfd. |
| Harnstoff | 500 Gran |
| Harnsäure | 8.5 „ |
| Creatinin | 12 „ |
| Hippursäure | 19 „ |
| Phosphorsäure | 50 „ |
| Schwefelsäure | 32 „ |
| Chlornatrium | 210 „ |
| Ammoniak | 10 „ |
| Kali | 58 „ |
| Magnesia | 3 „ |
| Kalk | 3.5 „ |

Auch in anderer Beziehung hat Thudichum die umfassendsten und sorgsamsten Zusammenstellungen über den Werth dieser einzelnen Bestandtheile des Urins gemacht. Er ist auch unter den vielen Schriftstellern, welche bis auf den Gran und den Pfennig uns den Dungwerth der festen und der flüssigen Excremente von 10,000 oder von 1,000,000 Menschen ausrechnet, fast der einzige,

*) On an improved mode of collecting excrementitious matter etc. 1863.

der nicht alle Menschen als Erwachsene zählt, sondern nach genauen Abwägungen der verschiedenen Altersklassen beiderlei Geschlechts dahin gelangt, in Bezug auf die Harnausscheidung eine gewöhnlich gemischte Bevölkerung von 2,800,000 Einwohnern (London) gleich 2,000,000 erwachsenen Männern zu rechnen. Er gelangt schliesslich zu folgendem Werth des von Londons Bevölkerung jährlich gelieferten Harns:

| | | per Tonne zu | Werth in £ |
|---|---|---|---|
| Ammoniak | aus Harnstoff | 60 £ | = 788,000 |
| | „ Ammoniaksalzen | 60 „ | = 27,930 |
| | „ Harnsäure | | 9,648 |
| | „ Creatinin | | 15,108 |
| | aus ander. Stickstoffverbindungen | | 12,000 |
| Phosphorsäure | | 14 „ | = 31,805 |
| Schwefelsäure | | 9⅓ „ | = 13,614 |
| Chlornatrium | | 4⅔ „ | = 44,972 |
| Kalk und Magnesia | | | 325 |
| | | | 1,028,802 |

Für Frankfurts Bevölkerung würde sich nach dieser Berechnung ein Werth des jährlich erzeugten Urins von etwa fl. 360,000 ergeben.

Auf den Kopf und das Jahr berechnet, ergeben die zuverlässigsten Untersuchungen folgendes Ergebniss

| | im Urin | | i. festen Koth | | in beiden | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Ammoniak. | hiernach berechneter Werth der gesammten Bestandtheile (Ammoniak, Phosphorsäure, Kali u. s. w.) | Ammoniak. | hiernach berechneter Werth der gesammten Bestandtheile (Ammoniak, Phosphorsäure, Kali u. s. w.) | Ammoniak. | hiernach berechneter Werth der gesammten Bestandtheile (Ammoniak, Phosphorsäure, Kali u. s. w.) |
| | Pfd. | Sh. P. | Pfd. | Sh. P. | Pfd. | Sh. P. |
| Hoffmann und Witt: erwachsene Männer | 15.8 | 10. ½ | 2.3 | 1. 8¾ | 18.1 | 11. 9¼ |
| Thudichum, desgl. . . . | 15.9 | 10. 3½ | . . . | . . . . | . . . | . . . . . |
| Hoffmann, Witt u. Thudichum: Durchschnitt beider Geschlechter u. jeden Alters . . . . . | 11.32 | 7. 3 | 1.64 | 1. 2¾ | 12.96 | 8. 5¾ |
| Lawes, Gilbert: desgl. . | . . . | . . . . . | . . . | . . . . | 12.5 | 8 4 |

Dr. Abendroth*) stellt ähnliche Berechnungen an, sowohl für die frischen Auswurfstoffe als im Fall der Bereitung und Mischung. Er kommt dabei zu folgenden Werthansätzen:

| | fester Koth, frisch gesammelt mit 2 % Stickstoff. | | | Urin frisch gesammelt | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Organische Substanzen | 19.25 à | ½ Pf. = | 9.625 Pf. | 1.405 à | ½ Pf. = | 0.7025 Pf. |
| Alkalisalze . . . . . | 1.25 „ | 5 „ = | 6.250 „ | 1.285 „ | 5 „ = | 6.4250 „ |
| Phosphorsaure Erdsalze | 2.50 „ | 25 „ = | 62.500 „ | 0.560 „ | 25 „ = | 14.0000 „ |
| Stickstoff . . . . . | 2.00 „ | 100 „ = | 200.000 „ | 1.500 „ | 100 „ = | 150.0000 „ |
| Wasser . . . . . | 75.00 | — | — | 95.250 | — | — |
| | 100 Pfd. | | = 278.375 Pf. | 100 Pfd. | | = 171.1275 Pf. |
| für 100,000 Einw. jährl. | 90,000 Ctr. | | = 83,510 Thlr. | 500,000 Ctr. | | = 285,200 Thlr. |

oder für Frankfurt mit einer Bevölkerung von 83,000 Einwohnern (und diese gleich 57,000 erwachsenen Männern gerechnet) ein Gesammtwerth von jährlich etwa fl. 385,000.

Nach Stöckhardt**) geben 25 Ctr. Menschenharns 1 Ctr. festes Urat mit 25 Pfd. Stickstoff, 4 Pfd. Phosphorsäure und 5 Pfd. Alkalien, welches den Guano ums Doppelte übertrifft und einen reellen Werth von 6 Thalern hat. Eine Stadt von 100,000 Einwohnern hat hiernach bloss an dem Urin einen täglichen Werth oder Verlust von 600 Thalern, also jährlich von über 200,000 Thalern. Derselbe rechnet auch

| | in einer Fuhre Grubendünger (25 Centner) | | Werth eines Pfundes Sgr. | Pf. |
|---|---|---|---|---|
| Stickstoff . . . . . | 20.00 Pfd. | . . | 8 | — |
| Kalisalze . . . . . | 31.87 „ | . . | 1 | — |
| Natronsalze . . . . . | | . . | — | 5 |
| phosphorsaure Erdsalze . . . . . | 61.88 „ | . . | — | 5 |
| organische Stoffe . . . . . | 493.75 „ | . . | — | ½ |
| Wasser . . . . . | 1892.50 „ | . . | — | — |
| | 1500.00 Pfd. | | | |

Hiernach ergibt ein Fuder Grubendünger (25 Centner) einen Werth von 7 Thaler 21½ Sgr. Stellt man diesem eine jährliche

*) In vielen seiner über diesen Gegenstand seit 1853 erschienenen Schriften, auch in schriftlichen Gutachten, namentlich in seiner Schrift: Die Verwerthung der Dungabfälle grosser Städte. 1862.

**) Chemische Feldpredigten, Theil 2, S. 21.

Lieferung von 547 Pfd. fester und flüssiger Excremente durch den Menschen zur Seite, so würde sich hierfür ein Werth von 5 Thalern berechnen.

„Nach Boussingault's u. And. Untersuchungen ist dieser Werth noch zu gering angeschlagen, da nach denselben 200 Pfd. Urin schon 8 Pfd. Stickstoff oder 10 Pfd. Salmiak oder 30 Pfd. Salmiakgeist ergeben. Die festen und flüssigen Excremente eines Menschen zu 3 % Stickstoff gerechnet, geben in einem Jahre 547 Pfd. mit 16.41 Pfd. Stickstoff. Diese reichen hin, um 800 Pfd. (etwa 9—10 Scheffel) Weizen, Roggen, Hafer oder 900 (etwa 12 Scheffel) Gerste zu liefern*)."

### Wirklicher Werth der Excremente.

Mit China, Spanien u. s. w. getriebener Schwindel.

Es mag wohl genug sein mit der Aufführung solcher theoretischer Berechnungen exakter Forscher. Sie haben ihren Werth, wir wollen ihn keineswegs läugnen. Sie haben aber nur dann einen wirklichen Werth, können irgend einen Anhalt dafür, was wir zu wählen und zu thun haben, nur dann abgeben, wenn die verschiedenen Rechenmeister mit ihrer Waare auch auf den Markt gehen und uns lehren, was denn der Landwirth in Wirklichkeit für diesen angeblich enormen Werth zahlt. Stöckhart rechnet den Werth eines Centners Grubeninhaltes auf etwa 125 Centimes; in Zürich aber wird vom Herbst bis Frühjahr der Centner zu 4½ Cent. verkauft, in Paris zu 7 Centimes; an beiden Orten werden noch dazu grosse Massen als unverkaufbar in die Flüsse laufen gelassen; nur an wenigen Ausnahmeorten (in Belgien) steigt der Preis an der Grube bis auf 22 Centimes; Kasernen liefern, wie wir zeigen werden, gar keinen Anhalt für andere Verhältnisse.

Die Wissenschaft hat dem Ackerbau grosse Dienste geleistet, dieser ist aber vor allem ein Geschäft. Er stellt Rechnung und Gegenrechnung. Die Kosten der theoretisch richtigsten Sache und Anwendung dürfen den dadurch erzielten oder gesteigerten Ertrag nicht übersteigen. Selbst in England wird der menschliche Koth aus den Abtritten grosser Städte als Rückfracht nicht

*) Ueber Kanalisirung grosser Städte in ihrem Einflusse auf die gesundheitlichen volkswirthschaftlichen Zustände, von Thorwirth, 1863.

weiter als 3—4 deutsche Meilen verfahren. Flüssiger Kanaldünger ist natürlich in noch viel engerem Kreise anwendbar, sicheres hohes Erträgniss für Graswuchs nur da versprechend, wo er ohne künstliche Hebung angewendet werden kann, und für Getreide nur, wenn er ausserdem nur zu beliebiger Zeit genommen zu werden braucht. Guano dagegen ist überall werthvoll und verkäuflich, ein Vergleich desselben mit dem Gruben- oder Kanalinhalt ist fast ein Unsinn. Mit geringem Abschlag sind 100,000 Tonnen Guano augenblicklich, selbst noch schwimmend, verkäuflich, Guano kann leicht aufgespeichert werden. Könnten die düngenden Bestandtheile des festen und des flüssigen Kanalinhaltes ohne Kosten herausgenommen und getrocknet werden, so möchten sie für London allerdings wohl 1½—3 Millionen Pfund Sterling, je nach dem Berechnungsmuthe der Chemiker, werth sein; in dem gegebenen Zustand aber ist ihr Werth äusserst gering. Die feste Masse in einer Tonne Kanalinhaltes wird theoretisch von sehr vielen Chemikern auf etwa 6 kr. oder 2 Sgr. an Werth geschätzt; in ihrem factischen flüssigen Zustande ist sie aber sehr viel weniger werth und Professer Way, consultirender Chemiker der Londoner Ackerbaugesellschaft, verwahrt sich neuerdings sehr gegen die Berechnungen, die man fortfährt auf seine ersten Angaben zu stützen. Aehnlich ist es auch mit dem Grubeninhalt. Es kommt aber nicht allein die Transportfähigkeit in Betracht, sondern namentlich auch die Zeit, Art, Häufigkeit des Transportes, die Concurrenz. So verkaufte früher der grosse Londoner Viehmarkt in Smithfields wöchentlich den Koth sehr gut; jetzt aber, wo dieser mehrmals wöchentlich und rasch weggeschafft werden muss, geschieht es nicht mehr ohne dass noch darauf bezahlt wird*).

Was ist das Erz oder die Kohle einer zu tief liegenden Mine werth? Oder was nutzt es uns, wenn Jemand den Werth der Marmorberge nach dem Werth berechnet, den ein schöner Marmorblock in des Künstlers Werkstätte hat? Oder wie viel ist schliesslich die Unze Gold werth, die in einem grossen Quarzblock vertheilt steckt? Manchmal kaum den Arbeitslohn. Doch wir wollen den Unwerth jener Berechnungen für die uns beschäftigende Frage nicht mit einigen Vergleichen und Bildern abmachen. Wir wollen vielmehr näher betrachten, was denn die-

*) The agricultural value of the sewage etc.

jenigen Schriftsteller und Artikelfabrikanten, welche von der unverantwortlichen Dungvergeudung durch die Wasserclosette so herzergreifende Schilderungen machen, uns Alles sonst noch lehren, wie sie jene theoretisch-richtigen Berechnungen uns vorführen und was sie denn auf ihrem Wege geleistet haben. Das Ergreifendste, was uns zu lesen gegeben wird und von Allen in orthodoxester Uebereinstimmung, sind einige einseitig aufgefasste und in Uebertreibung missdeutete Sätze Liebig's, des Schöpfers der Agriculturchemie. Herr Thorwirth führt uns in vielen seiner Schriften aus, dass der Reichthum Italiens, Siciliens, Sardiniens, der fruchtbaren Küstenländer Afrika's, ja ganz Spaniens in den Kloaken der ungeheuren Weltstadt Rom versank, — dass schon in Nordamerika der Boden erschöpft wird, — dass England in Kurzsichtigkeit und Selbstsucht den Ackerbau vernachlässigt, „desshalb ist die Geschichte Englands ein Denkmal der Folge agrarischer Zerrüttung, und die grässlichen Zustände in den Arbeitsdistrikten und die Verarmung Irlands bilden die düstersten Nachtseiten des englischen Lebens." Dagegen weiss China, das grösste Reich der Erde, nichts vom Entstehen und Vergehen eines Volkes, und lehrt uns was wir zu thun haben. Wörtlich heisst es*): „Davis, Fortuna, Hedde u. a. berichten: „es ist ganz unmöglich, sich bei uns eine Vorstellung von all der Sorgfalt zu machen, welche der Chinese anwendet, um Menschenkoth zu sammeln; ihm ist er der Nahrungssaft der Erde, und verdankt dieselbe ihre Fruchtbarkeit hauptsächlich diesem energischen Agens. In dem ansehnlichsten und bequemsten Theile seiner Wohnung hält er zur Ansammlung desselben irdene Kufen oder auf das Sorgfältigste ausgemauerte Cisternen, und nach dem Handel mit Getreide ist kein Handel so ausgedehnt, wie der mit diesem Dünger. Ein jeder Kuli, welcher des Morgens seine Producte auf den Markt gebracht hat, bringt am Abend zwei Kübel voll von diesem Dünger an einer Bambusstange heim. Die Schätzung dieses Düngers geht so weit, dass Jedermann weiss, was ein Tag, ein Monat, ein Jahr von einem Menschen abwirft, und der Chinese betrachtet es mehr denn als eine Unhöflichkeit, wenn der Gastfreund sein Haus verlässt und ihm einen Vortheil verträgt, auf den er durch seine Bewirthung einen gerechten Anspruch zu haben glaubt."

*) Thorwirth, über Canalisirung grosser Städte. 1863. S. 33.

Auch aus nächster Nähe*) ruft man uns bei Besprechung der Wasserclosetfrage zu, dass die Verarmung des Bodens die wichtigste Ursache bei dem Untergange ganzer Staaten und Völker gewesen ist, wofür Rom, Griechenland, Spanien und Sicilien die sprechendsten Zeugnisse ablegen, dass alle grosse Völkerwanderungen von einem unfruchtbar gewordenen Lande nach fruchtbaren Ländern hingingen und dass in der neueren Zeit die agrarische Zerrüttung Englands ein warnendes Beispiel liefert. Andere beginnen ihren Kampf gegen die Wasserclosette damit, dass Tarragon unter den Römern 1 Million, unter Abderrahman III. 350,000 und jetzt 15,000 Einwohner hat, dass die Stadt Granada unter jenem König ein Heer von 50,000 Bewaffneten aufstellen konnte. Diese Leute oder Schriftsteller müssen eine eigenthümliche Schulbildung genossen haben. Wir übrigen gewöhnlichen Menschenkinder lernten in Schulen und in Büchern bisher, dass die Griechen sich zuerst selbst zerfleischten und dann verweichlicht auswärtigem härterem Feinde zur Beute wurden. Als die Römer jeder Mannestugend entsagt hatten, erlagen sie dem wuchtigen Andringen der germanischen Völker. Neu ist uns die Belehrung, dass diese Stämme aus (wohl durch Waterclosets) „unfruchtbar gewordenen" Ländern kamen. Wir wissen wohl von der *cloaca maxima* Roms, die sich trefflich erhalten hat, auch von einigen wenigen anderen Kanalanlagen; doch wissen wir nicht genau, was Alles die Römer jenen Kanälen zugeführt haben. Uns ist von unseren einseitigen Historikern gelehrt worden, dass Spanien noch lange nach den Römern ein blühendes Land war und erst sank, als die gebildeten Mauren verjagt und die industriösen Juden decimirt wurden, als systematische Verdummung auf das Volk sich lagerte; nicht die Kanäle, sondern die Scheiterhaufen der Inquisition haben Spanien verarmt. Möchten doch die Geschichtsforscher und Künstler, welche in dem Kanal, dem Wassercloset die Quelle aller socialen Uebel sehen, die Güte haben, uns ein Verzeichniss aller der durch Loyola und Ferdinand canalisirten Städte und Dörfer Spaniens anzufertigen und mit schönen Illustrationen zu versehen. Steht in England mit oder in Frankreich ohne Wasserclosette der Landbau auf höherer Stufe? Es scheint, dass keiner der Herren Spanien

*) Die Canalisation der freien Stadt Frankfurt, besprochen von einigen Technikern. 1865. 8°. 20 S.

gesehen hat. Ist aber auch in England nie einer derselben gewesen? Fährt man denn dort nicht wie durch einen fortwährenden Garten sowohl in Bedfordshire, Herefordshire als in jeder anderen der ackerbauenden Grafschaften? Wissen denn die Herren wirklich gar nicht, dass die ersten Lebensdürfnisse in England kaum, zum Theil nicht theurer sind als in Deutschland, der Arbeitslohn aber viel höher? Wissen sie nicht, dass die englischen Arbeiter, wenigstens der grossen Mehrzahl nach, täglich ihr Fleisch essen? Und dann ist Herr Thorwirth so inconsequent, die Verarmung Irlands (die theils in der Eigenthümlichkeit des keltischen Stammes, theils in politischen und wirthschaftlichen Verhältnissen ihre Ursache hatte) neben die Englands zu stellen im Gegensatz zu China! Sind denn etwa die irischen Dörfer und kleinen Städte mit Wasserclosets versehen? oder findet nicht dort gerade jener beneidens- und preiswerthe chinesische Zustand statt, wo der Bewohner der irischen Hütte in dem einzigen, somit auch „dem ansehnlichsten und bequemsten Theile seiner Wohnung zur Ansammlung des Menschenkothes irdene Kufen u. s. w. hält?" In allem diesem Gerede jener Leute ist ein kleiner Funke von Wahrheit, der nämlich, dass nichts, auch das Geringfügigste nicht aus Missachtung vergeudet, sondern wiederum so gut als möglich verwendet und verwerthet werden soll. Wenn man aber die alten und die neueren Kulturvölker verwirft, für alle sittlichen und politischen Schäden keinen anderen Erklärungsgrund weiss als die Vergeudung des Menschenkothes, wenn man uns zu dem 3000jährigen Stillstandsvolke der Chinesen herabdrücken will und es reizend findet, in dem ansehnlichsten und bequemsten Theile unserer Wohnung dasjenige aufzuspeichern, was das gut erzogene Hausthier aus seiner Nähe entfernt, wenn man in dem Menschen vorzugsweise die Dungfabrik erkennt: dann mag man sich vielleicht einbilden, der Landwirthschaft einen Dienst zu erweisen; solche Einseitigkeit hat aber keinen Anspruch darauf, dass wir noch weiter Fragen der Gesundheit, der Bildung, der Annehmlichkeit mit ihr erörtern.

Damit die Herren nicht nur einen Arzt, sondern Leute reden hören, die vom Ackerbau sehr viel verstehen, so mögen hier noch einige Worte der Herren Lawes und Gilbert folgen, um so mehr, als deren Schrift ja von dem entschiedenen Gegner der Wasserclosette, Herrn von Holtzendorff, übersetzt worden ist. Sie sagen S. 4: „China und Japan werden häufig citirt als Beispiele für

eine sehr vollkommene Nutzbarmachung menschlicher Ausleerungsstoffe, und in Folge dessen einer grossen Productivität des Bodens und einer grossen Concentration von Bevölkerung auf einer gegebenen Fläche Landes. Die Art des Sammelns, Wegbringens und Transportirens menschlicher Ausleerungsstoffe in jenen Ländern ist jedoch bei unseren modernen Begriffen von Reinlichkeit, Decenz, Comfort und Gesundheit ganz unzulässig." Diese Engländer wissen eben nicht, dass auf dem Continent verschiedene Leute direkt entgegengesetzte Ansichten über Reinlichkeit und Anstand haben und dass sehr viele Nasen, die gegen unerträglichen Gestank, wenn sie ihn nur von Jugend auf tagtäglich gerochen haben, vollkommen unempfindlich geworden sind.

Noch nach einer anderen Seite hin haben wir den Standpunkt, die Kenntnisse, den Ernst der Herren Schriftsteller, namentlich der hiesigen Artikelschreiber zu prüfen, welche uns lehren, das Bedürfniss des Ackerbaues verbiete den Städtern, sich ihres Unrathes auf die schnellste, sicherste und wohlfeilste Art zu entledigen, verlange vielmehr Aufspeicherung in und um die Wohnhäuser bis zu geeigneter Zeit der Abfuhr. Wir wissen, dass der Guano der Chinchainseln u. s. w. seinen grossen Werth hauptsächlich dadurch erhält, dass es dort nicht regnet. Je mehr man von dort aus nach dem Südpol zu geht, um so mehr Regen begegnet man, um so mehr ist der Guano ausgewaschen und wird auf den weiter südlich gelegenen Inseln ganz werthlos. Davon aber scheinen die Herren, welche uns Städter zur chinesischen Kothaufspeicherung zwingen wollen, keine Kenntniss zu haben, sonst würden sie doch wohl zu unserer zahlreichen Ackerbaubevölkerung hinausgehen und dieselbe lehren, nicht ferner ihre Dunghaufen in ihren Höfen in der Nähe ihrer Häuser unter freiem Himmel in flachen durchlassenden Gruben auslaugen und werthlos machen, nicht ferner ihre Häuser und Brunnen inficiren zu lassen. Solchergestalt würden die Herren dem Boden viel mehr Dungstoff erhalten, als etliche kanalisirte Städte ihm durch ihre Wasserclosets entziehen.

Oder hat denn einer der Herren während der 12 Jahre, seit die Frankfurter gesetzgebende Versammlung sich fortdauernd und bis ins Einzelnste mit der Kanalisationsfrage beschäftigte, seine Stimme erhoben und, was den Architekten doch noch näher lag, die Scheusslichkeit der Sessen und des grossen Längskanals offen

dargelegt und auf ihre Abschaffung mit hingewirkt? Wenn die Reisebeschreibung von China am Ort war, warum nicht vielmehr in Frankfurt die der Faulpumpe, der Borngasse, der Dominikanergasse und der Recheneigrabenstrasse? Haben sie sich über die Ausschwemmung des ganzen Schlachthausunrathes in den Main geäussert? Ist es wirklich richtig, was einer derselben in öffentlichem Vortrage über Kanalisation Frankfurts sagte, dass die Opposition niemals mit ihrem Angriffe hervortreten solle, ehe die Behörde ein in allen Einzelnheiten vollständig ausgearbeitetes Projekt vorgelegt habe? Einer oder der Andere mag dies für eine sehr richtige Oppositionstaktik halten; er soll uns aber nicht einreden wollen, dass er von dem Gedanken getrieben sei, nach Kräften zu bester Lösung einer schwierigen Frage mitzuwirken. — Und gerade so geht es in anderen Städten.

**Volkswirthschaftliche Anschauung. Guano, Sombrerophosphat u. s. w.**

Diejenigen, welche stets als das erste Ziel aller Entfernung des Düngers und Unraths aufstellen, dass er wegen seines unermesslichen Werthes für den Landbau diesem in der ihm am zusagendsten Weise aufbewahrt und zugeführt werden müsse, dass wenn dies nicht geschehe, das Land verarmen müsse, weil es (was ganz richtig ist) nicht hervorbringen könne, was ihm nicht auch von Zeit zu Zeit wiedergegeben werde, — diese Schriftsteller stehen nach unserer Ansicht nach gewisser Seite auf einem ganz falschen volkswirthschaftlichen Standpunkte. Es gab eine Zeit, wo die „Weisen des Volkes" meinten, das herrlichste Ziel für ein Land sei, sich vollständig unabhängig von allen anderen Ländern zu machen und wo möglich alle Bedürfnisse selbst hervorzubringen. Da dies ohne Absperrung und Ausschliessung nicht möglich, verfiel man auf den Schutzzoll. Dieser Standpunkt ist heut zu Tage überwunden, die eine Gegend baut Kartoffel und keinen Wein, die andere Weizen und keine Orangen, die dritte Gras und keinen Reis — einfach weil es wegen klimatischer Verhältnisse nicht geeignet und nicht rentabel ist. Und so wollen denn allerdings auch wir im Interesse des Ackerbaues alle düngenden Stoffe möglichst erhalten und wieder gut verwerthen; wenn es aber für unsere Gesundheit und unsere Annehmlichkeit passender scheint, jeden Unrath möglichst schnell und weit wegzuführen, und wäre

es selbst in Flüsse und in die See, während wir uns Guano und sonstigen künstlichen Dünger wohlfeiler verschaffen können als den Stadtdünger, — so wollen wir nach dem Wohlfeilsten greifen und nicht glauben, die Natur werde uns sonst demnächst das Nöthige versagen.

Hier liegt abermals ein Stück Unkenntniss der Herren dazwischen, sonst wüssten auch sie, dass, sobald wir gezwungen werden, mit aller Energie und geistigen Anstrengung das zu suchen und zu schaffen, was wir bedürfen, die allgütige Natur in ihren unerschöpflichen Schätzen es uns auch darbietet. Je mehr Brennmaterial wir bedürfen, um so mehr Kohlenlager entdecken und erschliessen wir. Und wenn denn wirklich die Guanolager erschöpft werden sollen (was sobald noch nicht der Fall sein wird), so haben wir bereits den Sombrerophosphat aus den Antillen, die Koprolithen aus Wels (zu 27½ Sgr. pr. Ctr.), den Apatit aus den Bergen Estremadura's, und selbst im Fichtelgebirge hier und da Lager phosphorsauren Kalkes, anderwärts Raseneisenstein; das so wichtige Kali finden wir nun in kolossalen Mengen in Stassfurth; die Schlampe wird mehr und mehr benutzt. Wir wollen daher, den Kreislauf in der Natur sehr wohl erkennend, jedem Theile wo möglich seine geeignete Stelle anweisen, uns aber nicht durch theoretische Werthüberschätzungen dazu zwingen lassen, einen Stoff, für den man uns in der Regel nichts gibt, für dessen Entfernung wir sogar noch zahlen müssen, da aufzuspeichern, wo er uns aus anderen Rücksichten unangenehm, ja gefährlich werden kann. Der richtigste Ort für grosse Mengen Düngers ist sicherlich nicht ein Fluss, aber unrichtig ist auch die Behauptung, dass der dorthin geführte Dünger für Thier- und Pflanzenleben verloren sei. (Wir werden darauf zurückkommen.)

Nachdem wir uns mit den Personen und deren Standpunkt beschäftiget haben, kommen wir zu deren Berechnungsweise und darauf gestützter Argumentation zurück.

### Verlust an Dungwerth bei längerem Aufspeichern.

Wir haben schon erwähnt, dass mit fast alleiniger Ausnahme Thudichums (auch Röders und Eichhorns) die anderen Rechner die Einwohnerzahl einer Stadt stets rechnen, als wenn sie nur aus erwachsenen Männern bestände. Es wird auch, was im Resultat

noch ein viel grösserer Irrthum ist, berechnet, dass der Koth und Urin, der in einer Stadt erzeugt wird, auch wirklich in seiner gesammten Masse in die Abtrittsgruben, Kübel oder dgl. gelangen. Namentlich von dem Urin aber kommt, wenn man sich das Zahlenverhältniss der handarbeitenden Bevölkerung und deren Lebensweise vergegenwärtigt, ein sehr grosser Theil nicht dahin.

Sodann geht bei der Aufspeicherung ein wesentlicher Theil des Dungwerthes verloren. Abendroth*) sagt: „die chemische Natur dieser Stoffe bringt es mit sich, dass mit dem Momente ihres Entstehens ein freiwilliger Zersetzungsprozess seinen Anfang nimmt, welcher unter Entwicklung flüchtiger Produkte mit solcher Beschleunigung vor sich geht, dass schon nach 1—2 Monaten die Zusammensetzung eine wesentlich veränderte Gestalt angenommen hat. Die wichtigste Veränderung erleiden hierbei die im Gemisch enthaltenen Stickstoffverbindungen, indem sie sich in der Form flüchtigen Ammoniaks umsetzen und, in die Luft entweichend, einerseits den bekannten üblen Geruch unserer Gruben, andererseits ökonomische Verluste herbeiführen, während die nicht flüchtigen Salzbestandtheile in der Masse beharren. Das gleichmässige Gemisch von Festem und Flüssigem enthält nach zweimonatlicher Verwesung nur noch 0.8% Stickstoff, und es sind sonach die festen Bestandtheile in ihrem Stickstoffgehalte ungefähr um ½, die flüssigen um ¾ zurückgegangen.**) Und S. 10 sagt derselbe Verfasser über die Abfuhr des einige Zeit lang aufgespeicherten Grubeninhalts, gegenüber den Vorzügen der Guanobereitung: „Rechnet man nun, dass von jener Gesammtmenge von 21,473 Fuhren ungefähr ¼ durch fehlerhaft beschaffene Gruben in die Erde filtrirt und die Brunnen verdirbt, ¾ aber ausgefahren werden müssen, und dass man für jedes Fuder ungefähr 1 Thlr. Ausfuhrspesen annehmen muss, so ergibt sich, dass die 5437 Thaler dermaliger Totalerlös kaum ⅓ jener Spesen decken, ⅔ aber von dem Hausbesitzer als Zubusse erhoben werden müssen"; — und weiter: „Die festen und flüssigen Massen unterliegen einem mit Verlust

---

*) Die Guanofabrikation in ihrer Beziehung zur Volkswirthschaft u. s. w.

**) Nach Paulet hat der Urin, drei Monate lang der Luft ausgesetzt, etwa 60 % seines Ammoniakgehaltes verloren. (Paulet, *de l'engrais humain*, p. 186.)

an ihrem werthvollsten Bestandtheile verbundenen Entmischungsprozesse. Im festen Dünger bezahlt der Landwirth 5,437 Thaler für eine Summe von Stoffen, welche er, wenn sie in Form von Guano dargeboten würden, mit 28,137 Thlr. bezahlen würde. Für den flüssigen Dünger gibt, wie bemerkt, der Landwirth zur Zeit gar nichts, oder wenn er sich ausnahmsweise entschliesst, einige Fuhren zu kaufen, so bezahlt er höchstens $^1/_{25}$ des Werthes seiner chemischen Bestandtheile. Der Hauptverlust wird also durch die Fäulniss der Massen herbeigeführt; er beträgt das drei- bis vierfache des gesammten Massenwerthes, denn von 512,349 Thalern ursprünglichen Werthes findet sich nach einigen Monaten nur noch 141,817 Thlr. Düngwerth vor. Der nächstfolgende Verlust wird durch die Unlöslichkeit der Stoffe (chemische Form) bedingt; sie entzieht den Stoffen das Fünffache ihrer Kraft; denn der Landwirth bezahlt für einen Werthbetrag von 28,173 Thlrn. nur 5437 Thlr. Den dritten Verlust endlich führt die Transportunfähigkeit der Massen herbei, weil sie die flüssigen Produkte in einem Werthbetrag von 114,310 Thlrn. der Vernichtung preisgibt." Solcher Gestalt reducirt, wenn es zur Verwerthung der Stoffe für den Landbau kommt, ein Schriftsteller, der so stark wie irgend ein anderer das Interesse des Landbaues in erste Linie stellt, den theoretischen Werth des Grubeninhalts. Dieser kleine Rest wird uns nicht veranlassen, Gesundheit, Reinlichkeit und Annehmlichkeit einer Stadt vermeintem Interesse des Feldes zu opfern.

### Grubenentleerung und Abfuhr.

Nun kommt es zum Entleeren. Auch hierbei wird sich zeigen, von welchen Vortheilen alle bisherigen Entleerungsmethoden begleitet sind, und wie geringer Erlös schliesslich aus den entleerten Excrementen zu erzielen ist.

Wie ging und geht es damit? Anfänglich werden die Gruben von den Landwirthen der Umgebung gerne entleert, selbst gegen eine Entschädigung, da sie mit geringer Mühe zu gutem Dünger gelangen. Zeit und Art der Entleerung wird ganz nach Bequemlichkeit der Landwirthe gewählt; hierbei erfüllt ein arger Geruch die Häuser und die Strassen. In dem Maasse aber, als nun polizeiliche Einschränkungen im Interesse der öffentlichen Ordnung eintreten, werden die Landwirthe schwieriger, zahlen

keine Entschädigung mehr, zumal da mit dem Wachsthum der Städte und Vorstädte auch die Menge des leicht zu erhaltenden Düngers wächst, dieser somit an Geldwerth abnimmt. Mit dem Wohlstand steigt auch die Bequemlichkeit und Reinlichkeit in den Häusern, mit ihr die Menge des in die (nun geschlossenen und dichten) Abtrittsgruben geschütteten Wassers; es vermindert sich dadurch die Dungkraft der Jauche, dagegen nimmt die Zahl der Leerungen und die Bedeutung der dieselben begleitenden Uebelstände in starkem Maasse zu. Nun kommen Unternehmer mit verbessertem Verfahren und verlangen natürlich höhere Entschädigung. Es wird (nach vorgängiger Desinfection) mit Saug- und Druckpumpen entleert; ein weiterer Fortschritt ist die Entleerung in luftdicht gemachte eiserne luftleere Fässer. Doch wird auf diesem Weg immer ein beträchtlicher Theil des Grubeninhaltes, namentlich des dickeren, in der Grube zurückbleiben, der wiederum durch Umrühren, allenfalls auch Zugiessen weiteren Wassers entleerbar gemacht wird, wobei dann ebenfalls starker Geruch entsteht, oder der letzte Theil muss wie früher mit Schaufel und Eimer herausgefördert werden. Der Verbrauch des Wassers in den Abtritten wird dabei lästig, da es wieder abgeführt werden muss und somit die Kosten der Entleerung wesentlich vermehrt; desshalb wird mit dem Wasserverbrauch gegeizt und hierdurch leidet die Reinlichkeit in hohem Grade, wie denn auch die Einführung einer Wasserversorgung fast unvereinbar mit diesem System ist oder umgekehrt die eingeführte Wasserversorgung die Eigenthümer zu reichlichem Wasserverbrauch, zur Einrichtung von Waterclosets, zugleich aber auch zur Ableitung des überfliessenden Wassers in Senkgruben und somit zur Verderbniss des Bodens in der Umgebung der Häuser führt. So schwanken denn Projekt und Versuche hin und her. Die hydropneumatische Entleerung der Gruben ist in Paris zum Theil schon wieder aufgegeben worden. Dagegen hat man namentlich in Paris die beweglichen Abtrittskübel mit und ohne Trennung der festen von den flüssigen Bestandtheilen nach den verschiedensten Systemen vorgeschlagen und patentirt, ja im Prinzip sogar zur Einführung befohlen. *) Die Ansichten der verschiedenen Behörden sowohl als der einzel-

*) S. Bürkli, über städtische Abzugskanäle, S. 18 ff., 121 ff., 247 ff.

nen Hauseigenthümer über die Vorzüglichkeit dieser oder jener Einrichtungen gingen aber sehr weit auseinander, viele der angeordneten und eingeführten wurden wieder beseitiget. Im Ganzen ist die Trennung beider Bestandtheile bei den meisten Apparaten ziemlich ungenügend, ebenso wird meist der Urin desinficirt in die Strassenrinnen gepumpt, um von da in die Kanäle und den Fluss zu gelangen, man scheut die grossen Transportkosten und gibt somit den Urin ganz verloren. Aus anderer Ursache ist dies übrigens fast absolut nothwendig, nur die häufige Abfuhr an sich, zumal verbunden mit der Möglichkeit einer reichlichen Spülung der Abfallrohre und der Einrichtung eines Wasserverschlusses beseitiget die üblen Ausdünstungen und deren Eindringen in die Häuser. So vortheilhaft sonach die Abtrittskübel gegenüber den gemauerten Gruben in Betreff der Verhütung des Durchsickerns in den umgebenden Boden, des Leerens der Abtrittgruben und der Abfuhr aus denselben auch sind, so sehr sie daher Reinlichkeit in den Häusern befördern können, so ist doch, wenn Reinlichkeit in Wahrheit durchgeführt werden soll, eine sehr reichliche Wasser-Durchspülung der Rohre nothwendig und dieser reichliche Wasserverbrauch macht die Abfuhr der flüssigen Stoffe aus finanziellen Gründen unmöglich und zwingt dazu, jene Stoffe unbenutzt wegfliessen zu lassen.

In Betreff der Kosten wollen wir uns auf folgende kurze Bemerkungen beschränken, weil, wenn wir auf die genauere Berechnung der einen oder anderen Abfuhrart eingehen wollten, wir für jede derselben einige Seiten von Zahlen und Berechnungen liefern müssten. Diese sind übrigens in den Werken von Schmit, Paulet, Bürkli, dem Bericht von Salviati u. s. w. ausführlich zu finden. Aus einigen Frankfurt ähnlichen Städten wollen wir folgendes anführen. In Zürich kostet die Entleerung mit Desinfection fl. 2. 15 — 2. 30 auf den Kopf im Jahr. In Stuttgart zahlt die Stadt dem Unternehmer einen Zuschuss von fl. 12,000, weiter der Hauseigenthümer jährlich etwa fl. 8. In München wird für die Schachtruthe etwa fl. 2. 4 kr. Abfuhrlohn bezahlt, welche Menge denn für die Hälfte an Landwirthe abgegeben wird. In Berlin berechnet Wiebe die jährlichen Abfuhrkosten für eine Familie von 5 Köpfen auf etwa 12 Thaler jährlich, Thorwirth nur auf 4½ bis 5 Thaler, wovon die Hälfte wieder eingehe durch Verkauf des Düngers; auch hiernach würde sich also jährlich bei 632,000

Einwohnern ein reiner Verlust von 300,000 Thalern ergeben. In Manchester waren die Abfuhrkosten fl. 211,000, die Einnahme fl. 99,000; somit etwa 23 kr. Verlust auf den Kopf und das Jahr. In Salford betrugen die Abfuhrkosten genau das Vierfache der Einnahmen aus dem verkauften Dünger.

Ein paar Worte müssen wir noch den in den Kasernen von Carlsruhe und Rastatt gemachten Erfahrungen widmen; da sie einerseits von etlichen reisenden Berichterstattern in einseitigster Weise und ohne irgend wie den Unterschied einer Privatwohnung von einer Kaserne ins Auge zu fassen oder zu bemerken, geschildert werden und da andererseits diese Kasernen in Wirklichkeit durch entsprechende Abfuhr und Verkauf ihres Abtrittdüngers einen höheren Reinertrag liefern als er unseres Wissens irgend sonst wo, in welchem Land es auch sei, erzielt wird. Wir wollen desshalb auch keineswegs, wie unsere Gegner, vor einem Resultat, das nicht direkt für die von uns empfohlene Einrichtung spricht, die Augen verschliessen, vielmehr in Betreff der Einrichtung und des Erträgnisses Genaueres und Vollständigeres in Zahlen liefern als unsere Gegner und deren Abschreiber. In den Kasernen der beiden genannten Städte nun (wir fügen hinzu: auch in Bruchsal und Mannheim) findet sich folgende einfache Einrichtung: durch weite eiserne Röhren fallen aus den Abtrittsitzen die Excremente in einige wenige im Erdgeschosse stehende Bohlenkasten (in Carlsruhe von 3600 Litres oder 116 Kubikfuss Inhalt), an deren vorderem Ende sich eine Oeffnung findet, welche auf die einfachste Weise mit einem 4 Fuss langen und 5 Zoll starken Holzstöpsel geschlossen ist. Zum Behuf der Abfuhr wird ein Kastenwagen untergefahren, in welchen nach Lösung des Stöpsels der Inhalt des Bohlenkastens hineinfliesst; dies geschieht allnächtlich. In diese Abtritte darf unbedingt gar nichts Anderes gelangen, als eben die menschlichen Excremente. Diese, solchergestalt concentrirt, frisch und unendlich bequem zur Abfuhr bereit gehalten in stets gleichmässiger Menge, haben begreiflich für den Ackerbau einen verhältnissmässig hohen Werth. Militärische Ordnung und Organisation hat auch verstanden, daraus einen schönen Erlös sich zu sichern.

## Darstellung der Erträgnisse aus dem Abtrittdünger in den Kasernen und Militärhospitälern.[a])

| | Carlsruhe:[b]) | | | Mannheim: | | | Rastatt: | | | Bruchsal: | | | Summa: | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Erlös fl. | Mannschaft. | Ertrag per Kopf. fl. kr. | Erlös fl. | Mannschaft | Ertrag per Kopf. fl. kr. | Erlös fl. | Mannschaft. | Ertrag per Kopf. fl. kr. | Erlös fl. | Mannschaft | Ertrag per Kopf. fl. kr. | Erlös fl. | Mannschaft. | Ertrag per Kopf. fl. kr. |
| 1851 . . . | 327 | 2218 | — 9 | 950 | 1673 | — 34 | 1124 | 1564 | — 45 | — | — | — — | 2401 | 5415 | — 26 |
| 1852 . . . | 876 | 2364 | — 22 | 868 | 1228 | — 42 | 1581 | 2773 | — 35 | — | — | — — | 3325 | 6365 | — 31 |
| 1853 . . . | 1530 | 2474 | — 37 | 744 | 1250 | — 36 | 1560 | 2579 | — 36 | — | — | — — | 3834 | 6305 | — 36 |
| 1854 . . . | 1760 | 2565 | — 41 | 1225 | 1166 | 1. 3 | 2165 | 2575 | — 50 | — | — | — — | 5150 | 6306 | — 49 |
| 1855 . . . | 2500 | 2586 | — 58 | 1276 | 1401 | — 55 | 1145 | 2690 | — 26 | — | — | — — | 4921 | 6677 | — 44 |
| 1856[c]) . . . | 1455 | 2418 | 1.12 | 1379 | 1216 | 1. 8 | 2578 | 2749 | — 55 | 158 | 466 | — 20 | 5570 | 5640 | — 59 |
| 1857 . . . | 2542 | 2402 | 1. 3 | 1884 | 1138 | 1.39 | 2836 | 2787 | 1. 1 | 389 | 505 | — 46 | 7651 | 6832 | 1. 7 |
| 1858 . . . | 3009 | 2528 | 1.11 | 1907 | 1088 | 1.45 | 2454 | 2725 | — 54 | 297 | 435 | — 42 | 7667 | 6776 | — 59 |
| 1859 . . . | 1895 | 3407 | — 33 | 1565 | 1375 | 1. 9 | 2516 | 2603 | — 58 | 357 | 507 | — 42 | 6333 | 7892 | — 49 |
| 1860 . . . | 2073 | 2767 | — 45 | 1060 | 1049 | 1.— | 1499 | 1496 | 1.— | 308 | 528 | — 35 | 4940 | 5840 | — 51 |
| 1861 . . . | 2796 | 2739 | 1. 1 | 1415 | 1104 | 1.17 | 1969 | 1338 | 1.24 | 300 | 459 | — 39 | 6480 | 5640 | 1. 9 |
| 1862 . . . | 3601 | 2670 | 1.21 | 1078 | 1118 | — 58 | 2131 | 1250 | 1.42 | 470 | 432 | 1. 6 | 7280 | 5470 | 1.20 |
| 1863 . . . | 3529 | 2587 | 1.22 | 2225 | 1147 | 1.56 | 2151 | 1274 | 1.42 | 358 | 430 | — 50 | 8263 | 5438 | 1.30 |
| 1864 . . . | 3271 | 2743 | 1.12 | 1864 | 1128 | 1.39 | 1858 | 1321 | 1.24 | 551 | 484 | 1. 8 | 7544 | 5676 | 1.20 |
| 1865 . . . | 4590 | 3002 | 1.32 | 1984 | 1083 | 1.50 | 1926 | 1185 | 1.37 | 388 | 460 | — 51 | 8888 | 5730 | 1.33 |
| 1866[d]) . . . | 2463 | | | | | | | | | | | | | | |

[a]) Wochenblatt des landwirthschaftlichen Vereins im Grossherzogthum Baden vom 19. September 1866, S. 280.

[b]) Dies schliesst ein: die Infanterie- und die Dragoner-Kaserne, das Militärhospital, die Kaserne in Gottesaue (¼ Stunde östlich von Carlsruhe), die Kaserne in Durlach, das Kadettenhaus, das Zeug- und Schiesshaus, die Ettlinger Thorwache, die Rathhauswache, Schlosswache und Kriegskanzlei. Der Ertrag aus den 4 Kasernen beträgt 94—95 % des Gesammterlöses, der des Hospitals 2⅘ %.

[c]) In Carlsruhe nur ½ Jahr.

[d]) Schriftliche Mittheilung.

Von den Reparaturkosten hat der Unternehmer 1/4, die Militärverwaltung 3/4 zu tragen, welch letzterer Posten sich durchschnittlich auf 10 % des Erlöses beläuft. Indem die Herren Salviati, Röder und Eichhorn in ihrem Reiseberichte eine ausführliche Beschreibung dieser Anordnungen in Carlsruhe geben, heben sie hervor, dass dagegen die Hausbesitzer für ihren Latrineninhalt nichts und nur wo Pferdemist dazu kommt oder die Lage der Gruben besonders günstig ist, 3 bis 5 Gulden für eine 3 Wagen fassende Grube erhalten. Sie reihen hieran die Bemerkung: „bei den hohen Preisen, welche sonst in Carlsruhe (in den Kasernen) für die menschlichen Excremente gezahlt werden, ist es auffallend, dass die Hausbesitzer nicht durchweg eine Rente aus ihren Abtrittsgruben beziehen", und sie suchen dies dadurch zu erklären, dass auch Strassenkehricht in dieselben gelange.

Hierauf wollen wir zunächst Ingenieur Bürkli antworten lassen, der nicht ausschliesslich Abfuhrwagen und Dunggruben auf seiner Reise besichtigt hat, sondern auch Kanal- und Entwässerungsanlagen, Poudrettefabriken und Berieselungen, der auch Haus- und Regenwasser beachtet, die Forderungen der Gesundheit, der Reinlichkeit und des Anstandes in Betracht gezogen hat. Er sagt (S. 124): „Wird ohne Anbringung einer eignen Abflussröhre das Quantum des Spühlwassers dadurch vermindert, dass dessen Abfuhr aus den Sammelbehältern erschwert und kostspielig gemacht wird, oder dass für einen möglichst kleinen Zusatz von Wasser den Dienstboten Prämien zugesagt werden, wie dies bei der Förderung gewisser Systeme der Fall ist, so geschieht solches auf Kosten der Reinlichkeit. Es kann vollends keine Rede davon sein, durch Vorschriften der Behörden, polizeiliche Ueberwachung und dergl. den Wasserzufluss zu den Abtritten verhindern oder beschränken zu wollen, sondern es müssen solche Massregeln nicht nur als unausführbar und unpraktisch, sondern geradezu als schädlich bezeichnet werden. Demnach lässt sich als Grundsatz aufstellen, dass jede Einrichtung von Abtritten mit Abfallrohren auf ein gewisses Quantum Spühlwasser Bedacht nehmen muss und dass Vorkehrungen, bei denen dessen Ansammlung und Abfuhr erschwert und kostspielig gemacht werden, fehlerhaft sind, bei neuen Einrichtungen daher nicht vorkommen dürfen. Aus dem Vorstehenden ergibt sich, dass Versuche und Erfahrungen bei Kasernen, wo ganz ausser-

ordentliche Verhältnisse herrschen, kein Anspruch auf Comfort gemacht und kein Wasser in den Zimmern und Abtritten verbraucht wird, bei Beurtheilung der Menge und des Werthes der Abtrittsflüssigkeiten aus Häusern kein Gewicht haben." — —

„Gleich entschieden gegen die Kanäle spricht sich der Bericht einer Commission aus, welche vom Minister der landwirthschaftlichen Angelegenheiten mit Begutachtung dieser Frage beauftragt worden war. (Die Abfuhr und Verwerthung der Düngstoffe u. s. w. in verschiedenen deutschen und ausserdeutschen Städten etc. Bericht einer Commission von B. v. Salviati, O. Röder, Dr. H. Eichhorn. Berlin 1865.) In diesem Bericht wird in bunter Reihefolge eine Anzahl Städte aufgeführt, in denen bei besserer oder schlechterer Einrichtung für Abfuhr des Inhalts der Abtrittsgruben aus letzterem etwas erlöst wird. Erscheint doch sogar Zürich unter diesen Städten, wo Jedermann von der Unvollkommenheit der Zustände überzeugt ist. Ueberhaupt wird der sanitarische Gesichtspunkt ganz vernachlässigt. Bei diesem Kampf sind denn bis jetzt alle Reformen unterblieben und es herrscht (in Berlin) noch der alte traurige Zustand. In manchen Häusern stehen Nachtstühle, oft in einer abgelegenen Ecke, oft aber auch in bewohnten Räumen. Der Inhalt derselben wird über die Treppen auf die Höfe in offene Mistgruben getragen und bleibt hier bis zur Abfuhr liegen. Manche haben auch diese Nachtstühle nicht, sondern bloss in den Höfen Abtritte, auf die sich die Bewohner selbst der obersten Stockwerke begeben. Längs der Strassen ziehen sich die stinkenden Gossen, tiefe Seitengraben, welche das Haus- und Regenwasser der Spree zuleiten." (S. 95.)

Diesen gewiss nach allen Seiten hin richtigen Bemerkungen Bürkli's reihen wir unsererseits einige Fragen an. Ist es denn wirklich die Aufgabe einer Regierungs-Commission, weil sie eben von dem Minister für die landwirthschaftlichen Angelegenheiten ernannt worden ist, sich auf den Standpunkt eines Mistabfuhr-Herrn zu beschränken? Das ist am allerwenigsten die Ansicht jener obersten Behörde. Ist denn nicht Wasser das Mittel, unsere Finger und unseren Körper, unsere Fenster und Treppen, unsere Holz- und Stein-Fussböden, unsere Strassen, Rinnen und Abfallrohre rein zu erhalten? Ist es nicht immer das Wasser und nur das Wasser? Kann man denn etwa eine Arbeiterbevölkerung zur Reinlichkeit heran ziehen, ohne in erster Linie an reichliche Wasserzufuhr in alle Stockwerke zu denken?

Sehen die Herren Berichterstatter denn nicht, dass der vollständige Ausschluss des Wassers aus den Abtritten nur unter der militärischen Zucht einer Kaserne, nicht einmal in einem Militärhospital möglich (wir sagen selbst: erlaubt) ist? Glauben sie denn nicht, dass der schlechte Geruch in den Carlsruher Kasernen ein unendlich viel stärkerer wäre, wenn nicht täglich abgefahren würde, was in einem Privathause mit einem Dutzend Bewohnern nicht geschieht? Erinnern sie sich nicht, dass die Einrichtung der Aborte in einer Kaserne eine ganz andere ist als in einem Privathause? In einer anständigen Privatwohnung kommt auf eine Familie mindestens ein Abort, d. h. einer auf etwa fünf Personen, in eleganten Wohnungen auf noch weniger Personen; in Kasernen dagegen sind die Aborte zusammengehäuft. Da Alles dieses übersehen worden zu sein scheint, so wollen wir einige genauere Angaben darüber machen, welche vielleicht jene Herren selbst wegen ihres Gegensatzes gegen gewöhnliche Wohnungen überrascht. In der Infanterie-Kaserne finden sich 3 Räume mit 48 Sitzen und 24 Pissoirs, 3 mit 24 Sitzen und 12 Pissoirs und 3 Einzelräume mit 12 Sitzen; in der Dragonerkaserne 2 Räume mit 12 Sitzen und 6 Pissoirs, 2 Räume mit 6 Sitzen und 2 Pissoirs, 3 Einzelräume zu 6 Sitzen; in der Gottesauekaserne 8 Räume mit 40 Sitzen und 22 Pissoirs u. s. w. Erklärt nicht diese bauliche Einrichtung neben dem Verbot jeden Wasserzuflusses, warum in einer Kaserne condensirte menschliche Excremente frisch, bequem und somit werthentsprechend abgeführt werden können, was Alles in einer gewöhnlichen Wohnung in solcher Weise nicht statt haben kann, wir müssten denn anders auf Gesundheit und Reinlichkeit verzichten!*) Reinlichkeit und Gestank scheinen allerdings relativ

*) Herr v. Holtzendorff führt in seiner Uebersetzung der Schrift von Lawes und Gilbert, S. 102, nicht allein getreulich nach Salviati, Röder etc. das hohe Erträgniss der Carlsruher Kasernen an, er geht weiter. Während letztere Herren doch noch sich verwundern, dass der Einwohner von Carlsruhe nichts für seine Abtrittsstoffe erhalte, fügt Herr v. Holtzendorff, sanguinischer, gleich die Bemerkuug zu, dass nach der Erfahrung der Carlsruher Kasernen die Behörden der Stadt Berlin wie jeder Hauseigenthümer der Ueberzeugung sein können, dass sich bei Ausführung des Tonnensystems aus den Latrinenstoffen eine sichere Einnahmsquelle erschliessen werde. „Wird diese Einnahmsquelle, abgesehen von dem viel höheren landwirthschaftlichen Werthe des Düngers, nur nach dem Massstab der badenschen Kasernen in

so verschiedene Begriffe, dass man sich mit gewissen Gegnern kaum verständigen kann. Haben wir doch einen sehr reellen, d. h. nur auf seinen pecuniären Vortheil bedachten Landwirth gesehen, dem Mist- und frischer Heuhaufen gleich angenehme Gerüche waren! der erste war ja der Vater des zweiten.

Wo nicht Kasernenverhältnisse oder andererseits ähnliche Ackerbaubedürfnisse wie in Belgien, Baden u. s. w. vorhanden, stellt sich die Sache sehr verschieden.

Wir werden weiter unten bei Paris zu erwähnen haben, dass dort die Hälfte etwa der Abtrittsstoffe als unverwendbar oder doch als nur mit grossem Verlust verwendbar in die Seine gepumpt wird und zwar nicht etwa aus den Häusern, sondern aus dem Dépotoir zu la Villette!! Aus Steiermark liefert uns Pettenkofer in seinem neuesten Gutachten einen schönen Beweis der Wahrheit der Redensarten von dem enormen wirklichen Werth und Preise der menschlichen Kothstoffe. Er schreibt (S. 22): „Es gibt noch viele Gegenden, wo die Landwirthschaft noch keine rechte Verwendung für den Städtedung gefunden zu haben scheint. In der Stadt Gratz in Steiermark ist das System der Abtrittfässer *(fosses mobiles)* seit Jahren durchgebildet und zwar zur vollen Zufriedenheit der Sanitätsbehörden, der Hausbesitzer und der Einwohner, aber die Oekonomen der Umgebung wissen noch so wenig Nutzen hieraus zu ziehen, dass die Fässer zu gewisser Zeit unterhalb der Stadt in den Fluss Muhr entleert werden." Der Werth der Stoffe ist also dort zeitweise noch gleich Null.

Nach dieser Kasernenexcursion kommen wir zu Belgien.

In keinem Lande ist die Frage der Abtrittsentleerung so vorwiegend vom Standpunkte der Interessen des Landbaues behandelt worden, als hier. Die dichte Bevölkerung, die somit erforderliche

---

runden Summen berechnet, so würde sich von einer Einwohnerzahl von 600,000 Köpfen ein Ertrag von etwa 300,000 Thalern ergeben." Solche Phantasiesteigerungen, dass weil in Carlsruhe die Kasernen sehr hohen Erlös, die Privatwohnungen aber keinen erzielen, nun in Berlin die Privatwohnungen mindestens so viel erzielen müssten als jene Kasernen, bietet man als solide Berechnungen! Glaubt Herr v. Holtzendorff, es gäbe in Berlin Niemanden, der 300,000 auf der Strasse liegende Thaler aufnehme? Er gehe doch lieber gleich zu gewissen anderen Schriftstellern aus Frankfurt und Berlin in die Schule; diese setzten ihm mit Zahlen auseinander, dass es 1,700,000 Thaler sind! Warum nicht!

vollständige Ausbeutung des Bodens und der dortige Stand der Landwirthschaft bedingen eine sehr reichliche Düngerbenützung. Erleichtert wird diese durch den vermittelst der das ganze Land durchschneidenden Kanäle leichten und wohlfeilen Massentransport. In keinem anderen Lande wird daher, zumal da die Forderungen der Gesundheit sehr hintenan gestellt werden, so viel aus dem Absatze der menschlichen Excremente erlöst als in Belgien.

In Antwerpen ist von allen belgischen Städten das Abfuhrsystem wohl am besten geordnet, wir wollen daher einiges Nähere darüber mittheilen. Daselbst*) besorgt die Stadtverwaltung selbst die Strassenreinigung, das Eisen, Giessen und die Latrinenabfuhr. Sie besitzt dazu, äusserst ökonomisch eingerichtet, ein immerhin grosses Personal, 40 Pferde, 8 Schiffe zum Transport der Abtrittstoffe u. s. w. Die Einwohner haben, wenn sie über die Stoffe ihres Hauses selbst verfügen wollen, 4 1/8 Sgr für den Kubikfuss (also bei jährlicher Produktion von ca. 10.8 Kubikfuss etwa fl. 4 1/2 jährlich auf den Kopf) zu zahlen. Da diese Kosten höher sind als der Handelswerth, so werden die Stoffe der Verwaltung zur Abfuhr überlassen, und es werden in diesem Fall 5 1/2 Pfennige für den Kubikfuss oder 7 Sgr. für den Kopf bezahlt. Da der Abtrittsinhalt zumeist im Februar, etwas auch im October gesucht ist, so bemüht man sich mit finanziellen und sonstigen Mitteln diesen Inhalt in den Gruben vorzugsweise auf jene Zeit hin aufzuspeichern. Er wird dann zum geringeren Theil (etwa 5—600 Wagen) durch Bauern abgeholt und zu Land weiter transportirt, ohne geeignete Vorschriften und mit starker Verbreitung schlechten Geruches. Die grosse Masse wird in die erwähnten Schiffe geladen und auf den grossen Kanälen (es bestehen namentlich an dem grossen Maas- und Scheldekanal ansehnliche Ablagerungsstellen) 10 Meilen weit und noch weiter, der Stallmist bis zu 15 Meilen weit verfahren. Die Einnahme betrug im Jahr durchschnittlich 190,000 bis 220,000 Franken, die Ausgabe 118,000 Franken, ohne die Miethe der verschiedenen Localitäten; die Einwohner zahlten ferner etwa 30,000 Franken.

*) S. Bürkli, a. a. O. S. 88 ff., und Bericht von Salviati, Röder und Eichhorn, S. 31 ff.

Die Menge der Abtrittstoffe beträgt für das Jahr und den Einwohner 3½ Centner; diese geringe Menge (nur 1 Pfund für Kopf und Tag) ist einerseits nur dadurch erklärlich, dass Antwerpen ohne Wasserversorgung ist, und beweiset andererseits, dass der grössere Theil der Stoffe durch Filtration (aus den nach sehr genauen Vorschriften gebauten Gruben) verloren gehen muss oder direkt in die Kanäle abgeleitet wird. In gesundheitlicher Beziehung sind diese Zustände immerhin sehr mangelhaft und in Bezug auf die Rentabilität kann ein Rückschluss auf unsere deutschen Städte wegen der ganz verschiedenen Verhältnisse (unendliche Zersplitternng des Bodens, grosser Dungbedarf, Wasserstrassen etc.) nicht gemacht werden*). Baumeister Hennicke traf den städtischen Ingenieur kürzlich in England, „wo er die Canalisationsverhältnisse studirte, da die beabsichtigte Einrichtung einer Wasserleitung auch in Antwerpen zur Aufgebung des jetzigen Abfuhrsystems führen wird."

Ostende hat ein ziemlich gut geregeltes Abfuhr-System, die Gesellschaft bezahlt der Stadt 1 Franken pr. Kopf. In Gent herrscht ziemliche Unordnung; die Unternehmer zahlen ein Trinkgeld an die Dienstboten der Stadt und verkaufen den Dünger zu 20—30 Centimes per Hectoliter = 6—9 Pfennige für den preussischen Kubikfuss (66 Pfd.)

Brüssel, die einzige Stadt Belgiens, welche (seit 1864) eine genügende Wasserversorgung besitzt, hat das Verbot der Einführung der Wasserclosette in die Kanäle aufgehoben, das Flüsschen Senne ist durch die Kanäle verunreinigt worden und wird nun überwölbt. Brüssel ist besonders sorgfältig gefegt und rein gehalten; Kehricht und Küchenabfälle, letztere in der Nacht in kleine Häufchen vor den Häusern an der Bürgersteigkante aufgeschüttet, werden am frühen Morgen durch die städtischen Karren abgeholt.

---

*) Lawes und Gilbert sagen sehr richtig (S. 4): „Aus Beobachtungen und Untersuchungen, die in einigen belgischen Städten angestellt wurden, kann mit Sicherheit die Versicherung gegeben werden, dass die adoptirten Verfahrungsweisen mit so viel Belästigung und Unruhe begleitet sind, wie man sich in England jetzt nicht gefallen lassen würde; zugleich scheint es, dass ein beträchtlicher Theil des Urins der Bevölkerungen dem Sammeln und der Nutzbarmachung entgehen."

Alle Abfuhr ist gut geordnet, öffentliche Pissoirs sind sehr zweckmässig eingerichtet. Brüssel verausgabte im J. 1864

| | | |
|---|---|---|
| Frcs. | 250,000 | für Fegen und Begiessen der Strassen, |
| | 12,500 | „ Unterhaltung und Reinigung der Kanäle, |
| | 9,000 | „ Reinigen verschiedener Wasserläufe, |
| | 2,000 | „ Unterhaltung der Pissoirs, |
| Frcs. | 273,500 | für öffentliche Reinigung. |

Die Strassenreinigung und Abfuhr ergab einen Ertrag von Frs. 191,614 und die Erlaubniss zur Verbindung der Hausleitungen mit den Kanälen 19000 Franken, so dass nur 62,800 Franken Mehrkosten verblieben.

Genf hat, seitdem es Wasserleitung besitzt, ziemlich viele Wasserclosette eingeführt, die Nutzbarmachung der Dungstoffe gänzlich aufgegeben, und führt den Gesammtinhalt der Kanäle unterhalb der Stadt in den Fluss. Die Kanäle halten sich bei ihrem sehr starken Gefälle und der sehr grossen Wassermasse trotz ihrer schlechten Bauart so rein, dass meist nur etwas Sand in denselben als Ablagerung gefunden und dieser wieder benutzt wird. Genf zeichnet sich vor den übrigen schweizer Städten durch seine Sauberkeit aus. Die Unterhaltungskosten der Reinigung und Entwässerung sind ausserordentlich gering. Das Budget von 1865 führt auf:

| | |
|---|---|
| Unterhaltung und Reinigung der Kanäle . . . . | 3,000 Fr. |
| Strassenreinigung . . . . . | 23,000 „ |
| Oeffentliche Abtritte und Pissoirs . . . . . | 2,500 „ |
| | 28,500 Fr. |
| Der Verkauf des Strassenschmutzes ertrug . . . . | 6,500 „ |
| also Gesammtkosten nur . . . . . | 22,000 Fr. |

An keinem anderen Orte ist durch Begutachtung wissenschaftlicher und praktischer Autoritäten, durch lebhafte Theilnahme der oberen Behörden, durch strenge Vorschriften, durch während 40 Jahren consequent fortgesetzte Versuche, welche um so grösseres Gewicht haben, als der Kaiser selbst für Abfuhr gestimmt ist, das Gruben-, Kübel- und Abfuhrwesen so wohl geordnet als in Paris, während zugleich genaue Finanzcontrolle vorliegt. Es mag daher zum Schluss eine Darlegung des Gewinnes und Verlustes dieser wohl organisirten Abfuhr folgen, welcher sich eine kurze Beschreibung dieser Einrichtungen und der Gründe für und wider hier wohl am besten anschliesst. Für eine eingehendere Beschreibung verweisen wir auf den Bericht des Polizeipräfekten und

seiner Beamten, sowie die Schilderungen von Hennicke*), Bürkli**) und Wiebe***).

Ersterer sagt:

„Die Stadt ist jetzt mit einem ziemlich vollkommenen und sehr schön ausgeführten Kanalsystem versehen, welches die flüssigen Abgänge aller Art aufnimmt und der Seine zuführt. Der Abfuhr durch Wagen ist das Strassen-Kehricht, die festen Küchenabfälle und der nicht dünnflüssige Inhalt der Abtrittsgruben überlassen. Die Stockwerke der Wohnhäuser waren bisher nur in Ausnahmefällen mit Wasserleitung versehen; Wasserclosets daher selten. Erst die in diesem Jahre vollendete neue Wasserversorgung wird die erforderliche Masse und den nöthigen Druck geben, um überall die Einführung der Leitungen in die Stockwerke der Häuser zu gestatten. Strassenkehricht, Müll- und Küchenabfälle werden allnächtlich durch besondere Wagen abgefahren und in der Umgegend von Paris verwerthet. Diese Stoffe sind ein sehr begehrter Artikel. Mit dem Inhalte der Abtrittsgruben beschäftigen sich 12 concessionirte Gesellschaften."

„Das Verfahren ist folgendes: Die Gruben der Häuser werden in der Nacht geöffnet. Von dem Inhalt, nachdem er durch Zusatz desinficirender Salze möglichst geruchlos gemacht ist, wird der dünnflüssige Theil auf die Strasse gepumpt, von wo er in die Kanäle läuft, der dickflüssige Rest aber in Fässer gefüllt und grösstentheils nach der Anstalt la Villette gefahren. Die Gefässe *(fosses mobiles)*, welche in vielen Häusern statt der Gruben die Stoffe aufnehmen, werden gewöhnlich durch Umtausch ersetzt und ebenfalls zur Ausleerung nach Villette gebracht."

„In der daselbst eingerichteten Anstalt *(Dépotoir à la Villette,* welche noch innerhalb der neuen Stadtgrenze liegt) werden die Abtrittsstoffe in flüssigen Zustand gebracht und vermittelst einer Dampfmaschine nach der 1¼ Meile entfernten Poudrette-Fabrik zu Bondy gepumpt. In grossen Gruben scheiden sich hier die festen zur Poudrette gebrauchten Massen ab. Die Flüs-

*) Julius Hennicke, zur Kanalfrage, Bericht an den Magistrat von Berlin, Mai 1866, s. Beilage XIII. zum Communalblatt. S. 255—266.

**) Ueber Anlage städtischer Abzugskanäle. Von A. Bürkli.

***) E. Wiebe, über die Reinigung und Entwässerung der Stadt Berlin. Berlin 1861. S. 57—98.

sigkeiten werden zum kleinen Theil zu Chemikalien verarbeitet, zum grösseren Theile vermittelst einer zweiten Maschine nach der Seine zurückgepumpt, in welche sie bei St. Denis einfliessen. Nicht alle Abtrittsstoffe der Stadt werden diesem Verfahren unterworfen. Einiges davon, etwa ein Zehntheil, wird unmittelbar verkauft und entweder als frischer Dünger verwendet oder zu Dungmitteln auf andere Weise verarbeitet."

„Paris erzeugt täglich ca. 50,000 Kubikfuss, jährlich ca. 18 Millionen Kubikfuss fester und flüssiger menschlicher Abgänge. Nach dem Preise des Ammoniaks, der Phosphorsäure und der Potasche berechnet, ist darin ein Bruttowerth von jährlich 4—5 Millionen Thalern enthalten. Bisher ist es aber nicht gelungen, irgend welchen Vortheil aus der Nutzbarmachung dieser Stoffe zu ziehen."

„In einem Bericht, den der Seine-Präfekt 1858 erstattet, ist hinsichts der neuen Wasserleitung und ihrer Benutzung zur Fortspülung der Abtrittsstoffe Folgendes gesagt:

> „Im Uebrigen würden dadurch die Eigenthümer der Häuser von der sehr beträchtlichen Abgabe befreit werden, welche ihnen das jetzige Abfuhrverfahren auferlegt. Bei dem heutigen Zustande der Dinge erhält das *Depotoir* von *la Villette* an festen und flüssigen Stoffen 223,158 Kubikmeter. Man rechnet, dass die Abfuhr-Unternehmer ausserdem nach anderen Orten 20,000 Kubikmeter transportiren und lässt nach einer mehr oder minder wirksamen Geruchlosmachung direct in die Kanäle 190,470 Kubikmeter fliessen, zusammen 433,628 Kubikmeter (13,876,096 Kubikfuss). Die Hauseigenthümer bezahlen $7\frac{1}{2}$—$8\frac{1}{2}$ Frcs. (60—68 Sgr.), im Mittel 8 Frcs. (64 Sgr.) für den Kubikmeter (rot. 32 Kubikfuss) der Stoffe, welche in die Kanäle fliessen oder abgefahren werden, was sie jährlich mit einer Ausgabe von 3,468,984 Frcs. (925,062 Thlr.) belastet."

„Die Abgaben der Abfuhr-Unternehmer an die Stadt erreichten damals 145,333 Frcs. oder 38,755 Thlr., der jährliche Verlust war daher 886,307 Thlr. Paris hatte im Jahre 1858 1,200,000 Einwohner, pro Kopf betrug die Ausgabe 23 Sgr., die Einnahme $6\frac{1}{2}$ Sgr. Jetzt hat Paris 1,700,000 Einwohner, welche an die Unternehmer der Abfuhr jährlich 1,308,395 Thlr. zahlen. Das Budget von 1864 weist nach:

Einnahme.

340,000 Frcs. Ertrag der Fabrik von Bondy,
280,000 „ Abgaben der Abfuhr-Unternehmer für die flüssigen Abtrittsstoffe, die nach den Kanälen fliessen dürfen.

620,000 Frcs.

Ausgabe.

210,000 Frcs. Beaufsichtigung der Abfuhr,
16,000 „ Reinigung der öffentlichen Anstalten,
120,000 „ Unterhaltung der Anstalt zu la Villette und Transport nach Bondy.

346,000 Frcs.

620,000 Frcs. Einnahme.
346,000 „ Ausgabe.

274,000 Frcs. oder 73,066 Thlr. Ertrag.

„Diese 73,066 Thlr. kommen als Einnahme der Stadt-Kasse den Einwohnern indirekt wieder zu Nutze, es bleibt daher von obigen 1,308,395 Thlrn. als wirklicher Verlust 1,235,327 Thlr."

„Da die Stadt schon vollständig kanalisirt und demnächst mit Wasser versorgt ist, so würde die unmittelbare Fortspülung der Stoffe nahezu kostenfrei erfolgen. Das vermehrte Wasserconsum fiele nicht besonders ins Gewicht, da die Stadt das Wasser den Einwohnern zu dem sehr billigen Selbstkostenpreise überlässt."

„Wie weiterhin berechnet ist, erzeugt die Anstalt von Bondy Dünger im jährlichen Gesammtwerth von 200,000 Thlr. und ein Zehntheil dieser Summe wird von andern Unternehmern durch directen Verkauf gewonnen. Diese Summe von 220,000 Thlrn. ist als Gewinn zu betrachten, gleichviel in wessen Hände er fällt. — Demgemäss beläuft sich jetzt der jährliche baare Verlust, den Paris mit seinem Abfuhr-System erzielt, auf 1,235,327 Thlr. — 220,000 Thlr. oder auf 1,015,327 Thlr."

„Der jährlich durch Verkauf von Poudrette erzielte Brutto-Erlös von ca. 200,000 Thlrn. und der Antheil von ca. 90,000 Thlrn., den die Stadtkasse davon erhält, liefern keinen Beweis dafür, dass die ganze Fabrikation überhaupt irgend etwas einbringt. Da die Vortheile der Abfuhrunternehmer von Paris vollkommen gesichert sind durch die hohe Abgabe, welche die Hausbesitzer für die Grubenreinigung zahlen müssen, deren Gesammtsumme sich jetzt

auf beinahe 1,400,000 Thlr. beläuft, so fällt Ertrag oder Verlust der Poudrette-Fabrikation durchaus nicht ins Gewicht. Für die Unternehmer ist es aber selbstverständlich wichtig, den Glauben zu erhalten, dass derartige Nutzbarmachung der Dungstoffe vortheilhaft sei. In Wirklichkeit wird die Fabrikation der Poudrette auf das allergeringste Mass beschränkt und selbst ein grosser Theil der nach Bondy geschafften Stoffe, wie schon oben bemerkt, lieber mit Kosten wieder der Seine zugeführt, als verarbeitet."

„Eine genaue Beschreibung der Dépotoirs zu Villette und der Fabrik zu Bondy enthält der Wiebe'sche Bericht. (S. 82—97.) Ein Besuch dieser Anstalten ist immerhin höchst interessant, sei es auch nur, um sich von der jeder Beschreibung spottenden Furchtbarkeit der Gerüche zu überzeugen, mit denen sie die Luft weithin verpesten. Der Verfasser der vorliegenden Mittheilung ist in vielen Cloaken gewesen, hat manche Kanalstrecken durchgegangen und die unterirdischen Bassins zu *Crossness* kennen gelernt, deren 1,040 Quadratruthen Fläche mit dem Kanalisationswasser eines Theils von London bedeckt ist, wovon in jeder Minute 10,000 Cubikfuss nach dem Meere gepumpt werden, doch nirgends hat er etwas Aehnliches gerochen, wie zu Bondy. — Selbst nach stundenlanger Bewegung in freier Luft bei heftigem Winde war es nicht möglich, den Weg nach Paris in demselben Eisenbahn-Coupé mit andern Leuten zurückzulegen, so hatte der Gestank alle Kleidungsstücke durchdrungen, welche erst tagelange Lüftung wieder brauchbar machte."

„Paris hatte 1858, also vor der Erweiterung des Weichbildes, nach dem oben erwähnten Bericht des Präfecten 32,250 Häuser, von denen nur 7,086 überhaupt mit den Wasserleitungen in Verbindung standen und nur 170 in allen Etagen mit Wasser versehen waren, dennoch liess man schon damals von 433,628 Kubikmeter Abtrittsstoffen 190,470 Kubikmeter, nahezu die Hälfte, als desinficirt in die Kanäle fliessen. Die Abfuhr beschränkte sich auf 243,158 Kubikmeter oder 7,781,056 Kubikfuss und verursachte 925,062⅓ Thlr. direkte Unkosten, mithin 3 Sgr. 6½ Pf pro Kubikfuss."

Aus dem Berichte des Polizeipräfekten vom 4. Aug. 1854 heben wir nur folgende Stellen hervor:

„Jetzt schon ist die Abfuhr eine schwere Unbequemlichkeit für die Einwohner von Paris. Die Mittel, welche angewendet

werden, um die Ausdünstungen zu binden, verhindern nicht einen fauligen Geruch, welcher sich in den Strassen verbreitet. Die flüssigen Bestandtheile, sobald sie mehr oder weniger mit neutralisirenden Substanzen gesättigt sind, dürfen unter der Annahme, dass sie wirklich geruchlos seien, in die Rinnsteine geführt werden und verbreiten weithin ihre stinkenden Ausdünstungen. Vermischt mit den Rückständen aller Art, welche in die unterirdischen Kanäle fliessen, verursachen sie eine Gährung in denselben, welche die ausgehenden Gase um so vieles dichter und schädlicher macht. Der Verkehr von zwei hundert Wagen, welche während der Nacht ankommen, um den übrigen Inhalt der Abtrittsgruben fortzunehmen, die nächtliche Arbeit der Abfuhrmänner, das Verladen der Fässer und die Rückkehr dieser ambulanten Erzeuger ungesunder Ausdünstungen nach la Vilette, wo sich das Dépotoir befindet, füllen Paris mit Lärm und verpesten die Luft, welche wir einathmen. Wenn hierin ohne Abänderung ein noch stärkerer Verkehr eintritt, so werden die Zustände bald unerträglich sein."

„Diesem Einwurf, welcher im öffentlichen Interesse gegenüber der Einführung des Wassers in alle Stockwerke erhoben wird, fügen einen zweiten die Hauseigenthümer im eigenen Interesse bei. Die Abfuhr von 1 Kubikmeter (32 Kubikfuss) der Abtrittsstoffe kostet ungefähr 8 Francs (2 Thlr. 4 Sgr.) Das Gesammtvolum, welches abgefahren wird, beläuft sich in diesem Augenblicke auf 200,000 Kubikmeter und vermehrt sich nach stetiger Progression. Die Haupt-Ursache dieses schnellen und beschwerlichen Wachsthums ist die Gewohnheit, welche mehr und mehr um sich greift, beträchtliche Wassermengen in die Gruben fliessen zu lassen."

„Man begreift, dass die Eigenthümer wenig geneigt sein werden, Ausgaben zu machen zur Einführung des Wassers in die Stockwerke ihrer Häuser, wenn sie voraussichtlich späterhin grosse Summen bezahlen müssen, um dasselbe, sei es durch Pumpen, sei es durch Handarbeit aus den Abtrittsgruben wieder los zu werden."

„Demgemäss nehmen jetzt von den 6229 Wohnhäusern, welche auf Wasser bei der Stadt abonnirt haben, dasselbe nur 140 bis in die oberen Etagen."

„Die Eigenthümer, welche zuerst das Wasser in alle Räume ihrer Häuser führen liessen, verzichten gewöhnlich nach kurzer

Zeit darauf, um sich mit der Benutzung im Erdgeschoss zu begnügen."

„Man sieht, wie eng die Frage der Wasserleitung mit der der Abfuhr verbunden ist, man wird mit ersterer nicht zu Ende kommen, ohne über die letztere Beschluss zu fassen, d. h. ohne den Abtrittsgruben einen natürlichen und unentgeltlichen Abfluss zu beschaffen."

„Zwei Systeme sind vorgeschlagen:

„Das erste besteht in der directen Einführung aller Stoffe in die Kanäle, wobei die Gruben einfach durch Leitungen ersetzt werden. Dies ist das englische System mit den Unzuträglichkeiten, welche man heute (1854) darin findet."

„Nach einem zweiten System sollte jede Abtrittsgrube mit einem Theilungsapparat versehen werden, welcher die festen Stoffe zurückhält und die flüssigen nach den Kanälen fliessen lässt. Die Abfuhr der festen Theile würde sich durch irgend welches Mittel bewerkstelligen lassen."

„Aus zwei Gesichtspunkten muss ein derartiger Vorschlag zurückgewiesen werden, so gut er auch anfangs erscheint. Ohne Zweifel liegt in den flüssigen Theilen der Abtrittsstoffe hauptsächlich die Ursache der faulen Gährung. Zugleich aber enthalten sie die ammoniakalischen Elemente, welche die Felder düngen. Ausserdem betragen die festen Stoffe kaum den 20. Theil der ganzen Masse und demgemäss, wenn die Abfuhr sich nur auf ihre Entfernung beschränkt, so wird der Ertrag der Dungfabrikation selbst bei ganz vereinfachtem Verfahren höchst unbedeutend ausfallen." — —

„Zur Beseitigung der festen Rückstände könnten kleine Fässer auf unterirdischen Verbindungswegen zwischen der Grube und den Kanälen herbeigeführt, aufgestellt, gefüllt und in besonderen Wagen auf den Schienengeleisen der Kanalbankette wie in dem Hauptkanal unter der *Rue de Rivoli* bis vor die Stadt gefahren werden, um sie weiterhin den Düngerfabriken zu überlassen. Die Erfindung solcher Apparate, welche Leichtigkeit des Gebrauchs mit mässigem Preise verbinden, ist bei dem jetzigen Stande der Wissenschaft immerhin möglich. Es bedarf vielleicht nur einer derartigen Aufstellung der Bedingungen, um sie hervorzurufen und die Resultate zu erreichen, welche jetzt unerreichbar scheinen. —

„Ich wiederhole also:

„freier Abfluss des Gebrauchswassers ohne Verunreinigung der Kanäle, Zurückhaltung der kräftigen Dungstoffe und Concentration derselben behufs leichten und bequemen Transports."

Bei der grossen Unsicherheit dieser Ansichten und der zur Abhülfe vorgeschlagenen Mittel ward 1854 mit einem nochmaligen Studium der englischen Verhältnisse Ingenieur Mille beauftragt. Dieser fasst die Summe seiner gemachten Erfahrungen in einem kurzen Vorschlage zur Anwendung für die Stadt Paris zusammen, und sagt am Schlusse seines Berichtes: *)

„Geben wir den Häusern der Stadt Paris Wasser und Drainage, vervollständigen wir durch mechanische Einrichtungen die Reinlichkeit und Bequemlichkeit der Wohnungen, welche der Geschmack unserer Architekten und Künstler mit so grosser Eleganz auszustatten versteht, dann werden wir unserer grossen Stadt einen der wesentlichsten Vorzüge verschaffen, wegen derer sie jetzt noch mit Neid auf ihre Rivalin London blicken muss. Unser Landbau wird nichts dabei verlieren, denn entweder wird man zur Nutzbarmachung des Kanalisationswassers kommen, wie das in Leicester geschieht und wie man es für einen der grossen Kanalisationszweige von London beabsichtigt, und man wird durch Mittel der Industrie die ammoniakalischen Salze und organischen Stoffe zu festen Dungstoffen umarbeiten oder besser noch, man wird, dem Beispiele Englands folgend, durch Fortschritte der Wissenschaft und Hülfe von Kapitalien die hergebrachten Formen des Landbaues umwandeln und mehr und mehr vortheilhafte und nothwendige Anwendung von Maschinenkräften machen. Dann wird der Landmann, wenn er die Dungstoffe seiner Ställe erschöpft hat, froh sein, den flüssigen Inhalt der Kanäle vorzufinden, um das Land zu befruchten mit den Wassern, welche die Städte in ihrem Schoosse nicht dulden können, ohne Luft und Boden zu vergiften, wo ihre Bewohner leben müssen.

„So beruht nach unserer Ueberzeugung die Reinlichkeit und Gesundheit unserer Städte auf zwei wesentlichen Bedingungen:

---

*) *Rapport sur le mode d'assainissement des villes en Angleterre et en Ecosse par M. Mille.* 1854. S. 82 ff.

STA

1) auf Wasserversorgung der Wohnungen zu allseitigem Gebrauch;
2) auf unverzüglicher Abführung aller Abtrittsstoffe durch die Kanäle.

„Was die Frage des Landbaues anbetrifft, so denken wir, wird sie dann ihre genügende Lösung finden, wenn die Maschine erst die Seele des Wirthschaftshofes geworden, wie sie jetzt bereits die Seele der Werkstatt ist."

Einem zweiten Mémoire vom 16. Juli 1858 ist folgende Mittheilung entnommen:

„Seit 1854 sind die Untersuchungen über den Werth der Abfuhrsysteme sowohl von der Verwaltung, wie von Wissenschaft und Industrie weiter verfolgt und ihrer endlichen Lösung näher geführt worden. Das eine schon erwähnte Verfahren bestand in Unterdrückung der Gruben und Verbindung der Abfallröhre mit besonderen in den Kanälen angebrachten Leitungen. Dampfpumpen sollten diese Leitungen aussaugen und die Stoffe nach entfernten Bassins drücken, um sie da für die Zwecke des Landbaues nutzbar zu machen.*) Zwei Einwände erhoben sich dagegen:

1) die Ausgabe für Anordnung der besonderen Leitungen, welche für ausserordentlich hoch erachtet wurde. Die Ingenieure haben es jedoch als ausführbar bewiesen, auf den Banketten der Kanäle in der Mauerstärke selbst Cementröhren von genügender Grösse, Solidität und Undurchdringlichkeit anzulegen, deren Kosten bei gemeinschaftlicher Ausführung mit den Kanälen selbst sehr unbedeutend sind;
2) die grosse Menge des in die Gruben fliessenden Wassers, der eine so bedeutende Vermehrung bevorsteht, sobald erst

*) Es ist dies die Nachahmung von Mailand, Turin und Tours, welche uns für Frankfurt durch Herrn Schmick und neuerdings durch die Herren Thieme-Liernur und Krepp in Aussicht gestellt worden ist. In einem kleinen Massstabe ausgeführt, wird dies System wohl, wenn auch mit grossen Kosten ausführbar sein, vorausgesetzt, dass auch nicht an einer Klappe Böswilligkeit oder Nachlässigkeit eine Unordnung veranlasse; es für grössere Städte anzuwenden, wird fehlschlagen. Es wäre sehr wünschenswerth, dass sich zu dessen Ausführung eine Aktiengesellschaft bildete; sie würde wohl dieselben Erfolge erzielen wie die verschiedenen Düngerfabriken, welche wir alsbald näher besprechen werden, und damit wäre die Sache ein für allemal erledigt.

die neue Leitung jedes Haus und jedes Stockwerk reichlich mit Wasser versorgen wird. Die Abtrittsstoffe, sagt man, würden dann zu vortheilhafter Düngerverwerthung zu sehr verdünnt werden.

„Seitdem haben jedoch die Erfahrungen, welche eine von der Stadtkasse unterstützte Gesellschaft auf der Meierei *Vaujours* mit flüssigem Dünger durch Herrn Mille *(Ingénieur en Chef)* und Herrn Moll *(Professeur du conservatoire des arts et métiers)* gesammelt hat, festgestellt, dass diese Art von Dünger selbst bei ausserordentlich starker Verdünnung die Erde befruchtet, dass sogar ohne Anwendung dieser Verdünnung die Pflanzen so zu sagen ausgebrannt werden, dass ferner eine häufige und genügende Besprengung mit einer Schlauchspritze, wie sie jetzt für das reine Wasser in dem *Bois de Boulogne* angewendet wird, zu gleicher Zeit das erfolgreichste und bequemste Verfahren ist." —

„Das andere Verfahren der unterirdischen Abfuhr, welches mir weit vorzüglicher schien, beruhte auf der Ueberzeugung, dass man ein Mittel entdecken würde, um mit wenig Kosten in den Gruben selbst die Bestandtheile, welche die Ursachen der Verunreinigung dieser Behältnisse sind, von den Flüssigkeiten, welche dieselben aufgelöst und verdünnt enthalten, zu scheiden, so dass letztere als unschädlich durch besondere Leitung oder durch die Kanäle selbst ohne weitere Berücksichtigung abfliessen könnten. Die befruchtenden Bestandtheile, in geringem Volum concentrirt, würden leicht gesammelt und in den Scheidungsapparaten weithin zu vortheilhafter Benutzung transportirt werden können. Versuche sind gemacht worden. Das Kalkwasser jedoch, welches anfangs so grosse Hoffnungen gewährte, scheint eine nur unvollkommene Wirksamkeit zur Niederschlagung der Stoffe, die man fassen will, zu gewähren."

„Es wird jetzt einer sorgfältigen Untersuchung zu unterwerfen sein, ob diese Verdichtung der Stoffe vollständige und zufriedenstellende Erfolge für die Verwerthung als Dünger gibt. Ich glaube, dass wir auf gutem Wege sind und das, was ich im Jahre 1854, gestützt auf mein Vertrauen zu den Fortschritten der Wissenschaft und Industrie, voraussagte, sich vollkommen bewahrheiten wird."

Bei der grossen Bedeutung, welche die wechselnden Pariser Versuche und Anlagen für die Beurtheilung der ganzen Kanalisationsfrage haben, hielten wir eine eingehendere Schilderung der-

selben für geboten. Jenem Mémoire des Seinepräfekten vom Juli 1858 gegenüber wollen wir betrachten, wie sich diese Frage in den abgelaufenen 9 Jahren verändert hat, und einige Worte über deren gegenwärtigen Stand (Aug. 1867) anreihen, es wird dies einen abermaligen Beweis liefern, dass die Macht der Thatsachen grösser ist als Ansicht und Wille der einflussreichsten Persönlichkeit. Der Präfekt Hausmann hielt stets und hält noch fest an der Hoffnung, es werde einmal eine leichte wohlfeile Methode, die düngenden Bestandtheile des Urins niederzuschlagen, erfunden werden, (wir werden hierauf auch bei der Besprechung von Bürkli, Pappenheim u. s. w. zurückkommen), man müsse daher die Einrichtung treffen, die festen Kothmassen und dies Präcipitat zu sammeln und auf das Feld zu fahren, den gereinigten Urin aber weglaufen lassen. Mittlerweile ist die Wasserversorgung von Paris aus der Champagne einen wesentlichen Schritt vorangegangen, die Dhuis liefert seit ca. 1½ Jahren täglich 40,000 Kubikmeter trefflichen reinen Wassers, es sind nur noch (etwas schwierige) Verhandlungen wegen der Zuleitung der eigentlichen Somme- und Soudequellen zu Ende zu führen, um dann Paris täglich mit weiteren 60—80000 Kubikmeter zu versehen; all dieses Wasser ist für das rechte Seineufer von Paris bestimmt. Belgrand hat nunmehr aber auch den Plan fertig gearbeitet*), dem linken Seineufer von der Vanne her in einer Leitung von 172—175 Kilometer Länge für etwa 31½ Millionen Franken dieselbe Menge guten Wassers wie dem rechten Ufer zuzuführen. Paris wird nach Vollendung aller dieser Arbeiten täglich 200—250,000 Kubikmeter Trink- oder Hauswasser erhalten. Für Führung nach Paris und Vertheilung in den Häusern werden sich die Kosten nicht höher belaufen als auf 10 Centimes für den Kubikmeter. Für die Strassen, Kanäle und zum Theil für die Industrie wird das auf Menilmontant heraufgepumpte Marnewasser und zum Theil Seinewasser verwandt werden. Diese Flusswasser werden in ganz getrennter Leitung von den Quellwassern gehalten werden. Das Wasser der Dhuis ist bereits in eine grosse Anzahl von Häusern geleitet, jedoch vorerst meist nur bis in den Hof, nicht in die oberen Stockwerke. Nichts destoweniger vermehren sich seit der Eröffnung dieser Wasserquelle

*) *Mémoire sur l'avant-projet de dérivation des sources de la Vanne par Belgrand. Décembre* 1865. 4°.

in allen guten Häusern die Wasserclosette in starkem Maasse. Präfekt Hausmann kann diesem Fortschritt nicht mehr seinen früheren Widerstand entgegensetzen; es ist jetzt gestattet worden, Wasserclosette mit Trennungsapparaten einzuführen, welche die festen Bestandtheile zurückhalten und die flüssigen in die Kanäle laufen lassen; eine, im Vorübergehen gesagt, recht schlechte Einrichtung, denn von den alten in Zersetzung begriffenen festen Bestandtheilen wird immerhin ein grosser Theil von den nachgeschütteten Flüssigkeiten suspendirt, mit fortgeschwemmt und der frische Urin mischt sich mit dem alten stark alkalischen Urin; solchergestalt gelangen in die Kanäle viel schlimmere Gase und Gerüche, als wenn man allen Koth frisch in die Kanäle spülte. Ausserdem hat Richer nicht mehr das Abfuhrprivilegium, es haben sich auch andere Abfuhrgesellschaften gebildet. Der grosse Zink-Kalk-Mann Mosselmann ist von der Leitung der Gesellschaft *Chaufournière* zurückgetreten, die Aktionäre hoffen, „sein Nachfolger werde wissenschaftlicher auftreten und bessere Resultate liefern!" Auf der Ausstellung waren aus Paris allein von mehr als einem Dutzend Ausstellern alle möglichen Arten von Wasserclosetten ausgestellt zu finden. Kurz, es bestätigt sich auch hier das, was Veit Meyer vor 4 Jahren an unser Bau-Amt schrieb, als dieses ihn befragte, wie es sich zu den Wasserclosetten stellen solle. Er äusserte, wenn man einer Stadt reichliche wohlfeile Wasserversorgung gebe, so würden Wasserclosette kommen, möge man sie fördern, gestatten oder auch verbieten.

### Abtrittskübel.

Mehr oder weniger gut verschlossene, an verschiedenen Stellen des Hauses aufgestellte Abtrittskübel widerstehen jedem Reinlichkeit und Anstand achtenden Menschen, denn sie verbreiten die unangenehmsten Gerüche in alle Theile des Hauses und sind widerlich durch den vielfachen Hin- und Hertransport. Man kommt daher, wo man sie beibehalten will, zur Vereinigung aller Abtritte eines Hauses von gewöhnlicher Grösse durch Abfallrohre zur Ableitung ihrer Stoffe nach einem Kübel, einer Tonne; damit aber schliessen sich Systeme (auch das Müller-Schür'sche) aus, wo in dem einzelnen Abtritt, einer Art Nachtstuhl, sofort die Trennung der flüssigen und festen Bestandtheile stattfinden soll, da es nicht möglich ist, erstere durch Abfallrohre abzuleiten.

Diese Kübel aber füllen sich, selbst wenn andere Flüssigkeiten nur ausnahmsweise hinein gelangen (Ausschwemmungen der Geruch verbreitenden Abtrittsrohre sind damit ausgeschlossen), sehr rasch; bei einer Durchschnittszahl von 15 Einwohnern in einem Hause müssen demnach die in Paris gebräuchlichen Fässer von 600, 400, 200 Pfd. Gewicht des Inhaltes mindestens alle 8, 5 und 2 Tage abgeholt werden. Das häufige Abholen vermehrt die Kosten dieser Einrichtung. Es sind desshalb an einigen Orten (namentlich in Gefängnissen, grossen Amtsgebäuden) Gefässe, welche auf Wagen oder Schienen stehen, in Anwendung gezogen worden. Dies lässt sich bei dem gewöhnlich beschränkten Raum in Privathäusern schwer anbringen, und der Transport durch die Häuser bleibt bei dem tiefen Aufstellungsort der Kübel schwierig. Man kam daher zu immer kleineren Kübeln und zu der Trennung der flüssigen von den festen Bestandtheilen (in Paris gibt es auch feste, gemauerte *fosses séparatrices).* Die Oeffnungen der trennenden Platte müssen ziemlich klein sein, verstopfen sich demnach bald, daher denn auch die zurückgehaltene feste Masse etwa $^1/_5$ des Ganzen beträgt, während doch die festen Excremente viel weniger ausmachen. Von dem unteren Ausflussrohr können die Flüssigkeiten entweder in eine feste Grube, in besondere Kübel oder in die für das Hauswasser bestimmten Abzugskanäle geleitet werden. Im ersteren Falle ist gewöhnlich (z. B. in Paris) vorgängige Desinfection (mit Zinkvitriol, auch Chlorzink) vorgeschrieben, wonach die Flüssigkeiten in die Strassenrinnen gepumpt werden dürfen; sehr viele ergiessen den undesinficirten Urin unterirdisch direkt in die Kanäle. Nirgends, soviel mir bekannt, wird der Urin aufbewahrt und besonders benutzt, obgleich er für die Landwirthschaft der bei weitem werthvollere Theil ist, — ein abermaliger Beweis der wahrheitswidrigen Uebertreibungen des wirklichen, praktisch gültigen Werthes. In Paris wird die Aufstellung solcher Trennungsapparate immer häufiger; die Entleerung eines Kübels von 150 Pfd. Inhalt wird bei 15 Einwohnern im Hause etwa alle 10 bis 12 Tage nothwendig. Bei vollständiger Organisation eines Kübelsystems mit regelmässiger Abholung unter Aufsicht der Behörde, bei gleichzeitiger Errichtung geeigneter Lagerplätze, bei Ableitung der Flüssigkeiten in die Kanäle und bei dadurch gewährter Möglichkeit durch häufige Spülungen die Abtrittsrohre rein zu erhalten, bei reichlichem Wasserverbrauch und Einrich-

tung eines Wasserverschlusses wird die Durchsickerung in den umgebenden Boden mit ihren weiteren Folgen vollständig, die Unannehmlichkeit des Leerens der Gruben und der Abfuhr, so wie auch das Dringen schädlicher Ausdünstungen in die Häuser wenigstens theilweise vermieden. Aber man rede sich nicht ein, dass man den Forderungen des Ackerbaues entgegenkomme, sobald man die Flüssigkeiten weglaufen lässt.

Bürkli (a. a. O. S. 133) berechnet ausführlich die Abfuhrkosten bei dem Kübelsystem für die festen Bestandtheile auf 70 Centimes und für die Flüssigkeiten auf 32 Centimes für den Centner; somit auf den Kopf und das Jahr für erstere auf $2^1/_2$ und für letztere auf $4^2/_3$ Franken; käme Desinfection hinzu, so würden die Kosten um noch 1 Franc 83 Cent. steigen, die Gesammtkosten für Kopf und Jahr sich auf ungefähr 9 Franken stellen. „Die Bruttokosten der Förderung und der Abfuhr stellen sich somit in Folge der kostspieligen Anschaffung und Unterhaltung der Kübel und der vermehrten Arbeit bei einer Aufbewahrung der Flüssigkeiten bedeutend höher, als bei den Abtrittsgruben, dagegen bei einem sofortigen Abfliessen der Flüssigkeiten ungefähr gleich hoch oder eher etwas niedriger als bei jenem."

### Künstliche Düngerfabrikation.

Die Verwendung der Jauche ist auf gewisse Zeiten beschränkt; ihr Verkaufswerth ist, wie wir gesehen haben, auch unter günstigen Verhältnissen kaum mehr als $^1/_{10}$ ihres geschätzten Werthes. Am besten rentirt es sich, wo sich die Landwirthe sie in Ablagerungsgruben aufspeichern können. In gewisser Beziehung besser steht es mit den festen Excrementen, welche mit anderweitigen Abfällen, Torf, Kohle u. s. w. zweckmässig zu Composthaufen aufgeschichtet werden können, wobei es dann hauptsächlich darauf ankommt, den Verlust des Stickstoffes zu vermeiden. Diese mehr oder weniger umständliche Düngerfabrikation hat bis jetzt, obgleich allerwärts und auf die verschiedenste Weise und während Jahrzehnten versucht, noch nirgendwo die gewünschten und gehofften Erfolge geliefert. Bürkli (a. a. O. S. 23 ff., 79 ff., 159—175) gibt eine sehr gute Zusammenstellung dieser Versuche, auf welche wir zumeist verweisen und dem wir das Nachstehende entnehmen. Es sind dazu verschiedene Wege eingeschlagen worden:

a) das Verdunsten an der Luft, verbunden mit einer Klärung der Flüssigkeit durch Ruhe (Pariser Poudrette);

b) das Verdampfen durch künstliche Wärme (Patent Eureka in Hyde, *national sanitary poudrette manure* in Manchester);

c) die Filtration auf mechanischem und chemischem Wege, *système diviseur, Système Lucien Henri Blanchard et Comp.*, — Müller-Schür'sches System;

d) Mischung der wasserhaltigen Stoffe mit anderen festen Stoffen, die zugleich eine Geruchlosmachung bewirken. Es werden hierzu benutzt:

1) die festen Abfälle aus den Häusern und Küchen, Steinkohlenasche (Manchester, Composthaufen);
2) gebrannte vegetabilische Erde, pflanzenhaltender Schlamm *(noir animalisé)*;
3) gebrannter Kalk *(chaux animalisée, chaux supersaturée d'urine)*.

Zu diesen verschiedenen Wegen ist Folgendes zu bemerken:

ad a) Der Verkaufswerth von 3—3½ Franken für den Ctr. Poudrette beträgt nur etwa 80% der Auslagen und die stark ausdünstenden Teiche sind für die Gesundheit wesentlich nachtheilig.

ad b) Hierbei wird in dem nur einstöckige Häuschen enthaltenden Orte Hyde unter dem Sitzbrett des zu ebener Erde angelegten Abtrittes ohne Fallrohr eine hölzerne Schachtel aufgestellt, welche die Excremente aufnimmt. Die von Zeit zu Zeit abgeholten Schachteln werden in hölzerne Kasten ausgeleert, der Inhalt in Verdampfungskessel geleitet, dort in einen zähen Brei und dieser durch Zusatz von Asche oder Kohle und Knochenmehl in eine feste Substanz verwandelt; der Preis derselben beträgt 7½ Franken für den Centner und es wird den Aktionären ein grosser Gewinn versprochen. Die Auslagen übersteigen aber um 3—7½ Franken für den Centner oder um 25—100 Procent den theoretischen Werth der gewonnenen Düngstoffe. Diese *patent Eureka sanitary and manure company* verdient noch einige Worte in Betreff ihres Auftretens und ihrer Resultate, auch hierin Vor- und Nachbild vieler anderer ähnlicher Gesellschaften. Sie kündigt sich selbst mit folgenden Worten an: „Eureka, eine un-

begrenzte Quelle nationalen Reichthums, ein Gegenmittel gegen die grossen sanitärischen Uebelstände und Gebrechen der Städte, der grosse Befruchter des Bodens und Beförderer des Wachsthums aller Arten Pflanzen, als da sind Korn, Gras, Kartoffeln u. s. w." Die Fabrik arbeitet in einem kleinen Städtchen Hyde bei Manchester; sie hat nun auch in Bradford etwa 200 Abtritte nach diesem System eingerichtet. Die Aktien stehen auf 35% des einbezahlten Geldes; versprochen werden aber 34% jährlicher Zinsen. — Wasser darf natürlich nicht gebraucht werden, nicht einmal Abfallrohre; — hölzerne Schachteln, seltenes Abholen und „Gegenmittel gegen alle Schäden"!

ad c) Eine einfache mechanische Filtration hält, wie schon erwähnt, nur 1/5 der Bestandtheile in einem theoretischen Werthe von etwa fl. 1. 18 kr. für Kopf und Jahr zurück, während 4/5 mit einem theoretischen Werthe von etwa fl. 3. 22 kr. unbenutzt abfliessen. Es ist dies demnach keine Lösung für Nutzbarmachung der Abtrittstoffe, sondern nur ein Mittel zur Minderung der Masse lästiger Stoffe. Der Gedanke, eine chemische Filtration zu versuchen, liegt nahe; Manches ist versucht worden, nichts hat bis jetzt entsprochen. Der neueste Versuch ist der von Blanchard & Comp.; sie schütten auf den oberen durchbrochenen Boden eines mit doppeltem Boden versehenen Kübels eine Schichte Pferdehaar, Gerberlohe oder dgl. in der Dicke einiger Centimeter, darüber eine von schwefelsaurer Magnesia und zuletzt noch eine von mit Phosphorsäure getränkten filtrirenden Stoffen. Hierauf fallen die Excremente, der Urin soll sein Ammoniak abgeben und rein wegfliessen. Bisher war die Phosphorsäure zu theuer; jetzt aber hofft man das Pfund für 7 kr. herstellen zu können. Ueber die Ertragsfähigkeit liegen noch keine Erfahrungen vor. Der Präfekt von Paris strebt noch immer nach diesem Ziel, die düngenden Bestandtheile zurückzubehalten und das Wasser fortfliessen zu lassen. Bis dies Trennungsmittel erfunden sein wird, lässt er einstweilen den Urin wie er ist oder auch theilweise desinficirt wegfliessen. In so unbestimmter Hoffnung zukünftiger Erfindung will auch Hr. Bürkli für Zürich einstweilen Trennungskübel einführen und den Urin einfach weglaufen lassen.

Wir gedenken noch das Müller-Schür'schen Systems näher, weil dasselbe gerade von einigen Aerzten sehr empfohlen, ja von Einem oder dem Andern als Lösung der Frage dargestellt werden

will.*) Der Mensch bedient sich eines Nachtstuhles, in welchen während des Gebrauches die festen Excremente in eine hintere Schale fallen sollen, der Urin in eine andere. Auf die festen Excremente fällt durch eine mechanische Vorrichtung bei der Bewegung des Nachtstuhldeckels ein Gemisch von Holzkohle und Kalkpulver; der Urin aber soll in dem gewonnenen Gefässe hinab in den Hof getragen und auf den dort in einem Flechtkorb aufgespeicherten Torf geschüttet werden, der ihn mit Begierde aufsauge. Solchergestalt wird allerdings ein grosser Theil des Dungstoffs bewahrt und in festen transportablen Zustand gebracht. Aber was für einen Einzelnen, der sein Krankenzimmer oder seinen Hospitalsaal nicht verlassen kann, allenfalls geeignet ist, will man uns das wirklich allen Ernstes für anständige Wohnungen, etwa in Häusern, welche von vielen Familien bewohnt werden, und in grossen Städten, wo nur ganz kleine Höfe, manchmal kaum Lichthöfe den Häusern verbleiben, als allgemeine Vorschrift empfehlen? Wasserverbrauch wird dabei ausgeschlossen, der doch möglichst befördert werden sollte. Für den Ackerbau mag der Nachtstuhl wünschenswerth sein, für unsere städtischen Verhältnisse ist er als Ersatz aller sonstigen Einrichtungen unanständig, für unsere socialen Verhältnisse (Herrschaft wie Dienstboten) unthunlich. Der Müller-Schür'sche Nachtstuhl, namentlich Form und Stellung der beiden Behälter ist noch dazu, was übrigens leicht zu ändern wäre, unpraktisch construirt, er gibt zu Verunreinigung leicht Anlass. (J. E. Tiedemann hat durch einige Abänderung eine grössere Reinlichkeit und Greifbarkeit erstrebt.**) Ich habe für unser Hospital zum heiligen Geist einen solchen Nachtstuhl von Stettin kommen lassen und in Gebrauch gesetzt; er bietet keine solche Vortheile, dass weitere Einführung sich sonderlich empfehle.

Da der Müller-Schür'sche Nachtstuhl von mancher etwas heissblütigen Seite her sogar als ein System geschildert und als

*) Darstellung des in Stettin erfolgreich zur Anwendung gekommenen Müller-Schür'schen Systems zur Abfuhr menschlicher Excremente und Kritik des Canalisationssystems in Verbindung mit Wasserclosets; zusammengestellt nach den Verhandlungen der polytechnischen Gesellschaft zu Stettin. Stettin, Th. von der Nahmer, 1865. 8°. 35 S. und 4 Tafeln.

**) S. Nachtrag zum Bericht der technischen Commission des Altonaer Industrievereins über die Siele — in der Beilage N° 126 der Altonaer Nachrichten vom 29. Mai 1867.

ein System, welches die ganze Abfuhrfrage definitiv und glücklich löse, auch sich äusserst rasch verbreite, angepriesen wird, haben wir es an weiteren Nachforschungen nicht wollen mangeln lassen.

Aus Stettin selbst antwortet ein College auf unsere Anfrage: „In den hiesigen Hospitälern, mit Ausnahme des Militärlazareths, ist der Müller-Schür'sche Nachtstuhl nicht eingeführt, dagegen aber in den meisten Häusern und Privatwohnungen. Aus letzteren wird er, nachdem die Wasserleitung allgemeiner in Gebrauch genommen wird, aber auch wohl in nicht langer Zeit wieder verdrängt werden, da er in Bezug auf die Geruchlosigkeit keineswegs den bescheidensten Ansprüchen entspricht. Nach den angestellten chemischen Untersuchungen absorbirt der Torf zwar einen grossen Theil der Ammoniakalien des Urins, lässt aber doch einen Theil derselben und vor allem den Harnstoff durch; das ablaufende Wasser ist somit keineswegs rein und geruchlos."

Aus Hamburg wird uns von competentester Seite geschrieben: „Um die Müller-Schür'schen Apparate in Praxis zu erproben und ein Urtheil über dieselben zu gewinnen, sind dieselben von hier aus in Stettin besichtigt und hierselbst im Werk- und Armenhause in Betrieb gesetzt. In Stettin sind bis Herbst 1866 die Apparate nur in einem Privathaus (dem des Erfinders) und in einer Fabrik (in modificirter Form) in praktischem Gebrauch; in der Fabrikanlage läuft der über Torfmull filtrirte Urin frei ab; die offenbar wichtige Frage, ob dieses allerdings klare Filtrat unschädlich ist, ist weder geprüft noch erledigt. Hier sind nur Müller-Schür'sche Apparate für einzelne Familien als Ersatz von Nachtstühlen und im Werk- und Armenhaus als Ersatz von Abtritten mit Eimerentleerung probirt. Im Familiengebrauch ist gegen Nachtstühle eine Verbesserung, gegen Closets eine bedeutende Erschwerung des Betriebs wegen häufiger Entleerung des Uringefässes constatirt. — In Bezug auf das klare, angeblich unschädliche Filtrat des Urins ist constatirt, dass dasselbe durch den mehr oder minder angesäuerten Torfmull nur vom Harnschleim befreit wird, im Uebrigen aber alle nachtheiligen Eigenschaften, wodurch Urin die Siele verunreinigt, behält und schon nach 8 Tagen übelriechend und nach 14 Tagen faulig wird. Da dies Resultat hier vorausgesehen wurde, sind gleichzeitig Versuche gemacht, Closetabflüsse, worin also der Urin sich nur in sehr starker Verdünnung befindet, gleichsam analog der Müller-Schür'schen Idee zu behandeln.

Dieselben sind zu dem Ende auf mechanischem Wege mittelst Stein-, Grand- und Sandfiltration von allen festen Bestandtheilen befreit und dann über angesäuerten Torfmull geleitet worden. Es sind Proben untersucht, vor und nach dieser Filtration über Torf und Säure; es hat sich aber irgend wesentliche chemische Einwirkung auf diese, allerdings sehr verdünnte Abflüsse nicht nachweisen lassen, so dass der Chemiker, Herr Ulex, welcher diese Versuche gemacht hat, sich keinen Erfolg von diesem Verfahren verspricht. Seiner Ansicht nach fehlt es überhaupt an einem einfachen Mittel oder Verfahren, um Urin oder urinhaltige Abflüsse von Ammoniakalien etc. zu befreien, dieselben niederzuschlagen oder unschädlich zu machen. — Der hiesigen Sielcommission wurde dies in Paris bestätigt. Ein Abfluss aus mehr oder minder modificirten Müller-Schür'schen Apparaten in die Siele ist nicht besser als direkte Closet-Entwässerung in dieselben, indem das angeblich unschädliche, klare Filtrat alle Schädlichkeiten der Closetabflüsse enthält, während die Apparate niemals den Comfort des Closets ersetzen werden und die fäcalen Stoffe bekanntlich einen nur untergeordneten Dungwerth haben".

Wir haben, um die Frage der Absorptionsfähigkeit der Stickstoffverbindungen des Harns durch das Müller-Schür'sche Pulver (Torf und Kalk) möglichst einer Lösung entgegenzuführen, auch noch Herrn Dr. Kerner ersucht, Versuche darüber anzustellen. Das Ergebniss der jetzt speziell nach dieser Richtung hin, so wie der früher schon vielfach von Dr. Kerner vorgenommenen Untersuchungen geht dahin, dass der Harnstoff nur in geringer Menge (so weit er sich beim Durchgang durch den Torf in Form von Ammoniaksalz zersetzt) von dem Torf aufgenommen wird; fast vollständig würde dies nur dann der Fall sein, wenn der Harn zuvor, ehe er aufgeschüttet würde, mehrtägiger Gährung überlassen bliebe. Für Näheres sehe man das Schreiben des Herrn Dr. Kerner, Anlage III.

Ein ähnliches Verfahren, von dem Engländer Moule empfohlen, besteht darin, dass Koth und Urin möglichst rasch nach ihrer Ausscheidung mit der nöthigen Menge Ackererde gemischt, solchergestalt geruchlos gemacht und bei Erhaltung aller düngenden Bestandtheile wieder auf das Land verfahren werden. Natürlich hat auch dieses System seine Vertreter gefunden unter denen, die nichts sehen und an Ort und Stelle prüfen wollen.

Pettenkofer sagt darüber (S. 30): „Von einigen Seiten ist vorgeschlagen worden, man soll behufs Desinfection der Abtrittsgruben und zugleich der landwirthschaftlichen Verwendung ihres Inhaltes Ackererde oder Torfmulme beimischen, bis aller üble Geruch verschwunden ist. Ich halte das für ein höchst kostspieliges und unzweckmässiges Verfahren. Es zwingt uns, den Acker theilweise vom Lande in die Stadt zu transportiren, wo die Ackererde gedüngt wird, um dann gedüngt wieder auf das Land hinausgefahren und dort mit anderer Erde vermischt zu werden. Die Transportkosten müssten bei diesem Verfahren noch viel höher werden als bisher, wo sie es ohnehin schon unmöglich gemacht haben, den Inhalt der Gruben und Fässer für sich ohne Erde den Feldern und Wiesen zuzuführen Für die Salubrität verspreche ich mir von der Desinfection mit Erde und Torf nicht nur keinen Nutzen, sondern ich befürchte im Gegentheil die grössten Gefahren, speziell bezüglich der Cholera."

ad d 2) In Verbindung mit der *Société générale des engrais Barronet* bildete sich die *Société générale des engrais lyonnais, Edmond Garçon & Comp.* mit einem Capital von 1,600,000 Franken und mit dem Zwecke „der Leerung der Abtrittgruben, der Desinfection der Abtrittstoffe sofort und während des Leerens, ihrer Verwandlung in geruchlosen Dünger *(noir animalisé)*, der Fabrikation künstlichen Guanos, der Trocknung und Concentrirung des Urins, des Küchenwassers, des Blutes aus den Schlachthäusern, des Dörrens des Fleisches gefallener Thiere und der Benutzung der Abfälle verschiedener Industrieen." Die Leerung geschah nach Desinficirung mittelst Pumpen und Schaufeln, die Verarbeitung in einer grossartig eingerichteten Fabrik in Villeurbaune; die Abtrittstoffe wurden mit verkohlter Erde (Schlamm aus Kanälen und Flüssen) gemischt und dadurch getrocknet. Nach 11monatlichem Betrieb gerieth das Geschäft ins Stocken, die Gesellschaft musste liquidiren. Aehnlich ging es der Gesellschaft *Barronet* in sämmtlichen 25 Städten, wo sie die Bereitung des *noir animalisé* eingerichtet hatte.

Die *Compagnie Chaux fournière de l'ouest, A. Mosselmann & Cie (rue du dépotoir à la petite Villette № 100)* verwerthet die festen Stoffe als *chaux animalisée*, die flüssigen als *chaux supersaturée d'urine*. Dieser Mosselmann'sche Schwindel, vor Allem berechnet

auf grossen Verbrauch von Kalk und Zink, daher besonders von Kalkbrennern und Zinkgesellschaften in Scene gesetzt, ist von Gläubigen, die nicht prüfen und nur nachschreiben, rasch ausposaunt worden. Das Projekt beruht auf dem allerdings ganz richsigen Satz, dass bei frischen Excrementen durch Zusatz von gebranntem Kalk salpetersaure Salze gebildet werden und somit das Ammoniak erhalten bleibt. Schon der Bericht der Herren Salviati, Röder und Eichhorn (S. 98 ff.), welche die entschiedensten Gegner von Wasserclosetten sind, lassen zwar der chemischen Theorie dieser Mischung Gerechtigkeit widerfahren, heben aber doch folgende entscheidende praktische Mängel hervor. Für die Bearbeitung der Excremente der Bevölkerung Berlins (etwa 5½ Millionen Kubikfuss) würden 1,661,275 Kubikfuss gebrannten Kalkes erforderlich sein = 233,773 Tonnen à 4 Scheffel. Die Rüdersdörfer Kalkbrüche bei Berlin liefern jährlich mit 4 grossen Rumford'schen Oefen 40,000 Tonnen, also wären 24 neuer solcher Oefen nothwendig. „Mit jeder Düngung von 115 bis 237 Kubikfuss Latrinenstoffe auf den Morgen (Gent und Carlsruhe) werden demnach 35½—73½ Kubikfuss gebrannten Kalkes dem Boden einverleibt." Es wird somit dem Boden entweder viel zu viel Kalk zugesetzt oder viel zu wenig an sonstigen Düngstoffen. Möge man doch auch nur die Vermehrung der Abfuhrkosten von 1⅔ Millionen Kubikfuss jährlich für eine Stadt wie Berlin berechnen. — Auch Thorwirth verwirft dieses Verfahren gänzlich (s. Berliner Beobachter vom 19. März 1865), er gelangt sogar zu dem Schluss, dass um das in den Fäces vorhandene Wasser zu binden, 209,763 Centner Kalk und um die 4,925,384 Kubikfuss Urin zu binden, 3,695,455 Centner Kalk nöthig sein würden. Die Tonne Kalk kostet in Berlin 1⅓ bis 1½ Thlr. Nimmt man den Selbstproduktionspreis nur zu 1 Thlr. an, so würde also für den zu schaffenden Kalk allein eine Ausgabe von 1,301,709 Thlr. nothwendig. (S. auch Annalen der Landwirthschaft in den k. preussischen Staaten, Nr. 23 vom 7. Juni 1865, S. 210 ff.).

Bürkli (a. a. O. S. 170—174), der dies Verfahren eingehend bespricht, kommt zu dem Schlusse: „Ohne allzugrosse Auslagen können nur die festen Bestandtheile verarbeitet werden, jedoch immerhin noch mit einem Ueberschuss der Ausgaben über die Einnahmen; es ist nur ein Nothbehelf, um die Kosten der Abfuhr für die Bestandtheile, deren man sich auf andere Weise nicht ent-

ledigen kann, zu vermindern, der Werth der flüssigen Bestandtheile geht grossentheils verloren."

Hennicke (a. a. O. S. 261) sagt: „Die Anlage bestand im Jahre 1865 aus einem Comptoir und 3 Schuppen, in welchen 5 Arbeiter beschäftigt waren. Die Arbeitsstoffe werden in den Theilungsapparaten *(diviseurs)*, welche die flüssigen und festen Bestandtheile getrennt enthalten, herbeigebracht. Mit dem Urin wird gebrannter Kalk besprengt, bis er in Kalkpulver zerfällt. Die festen Stoffe, durch Umrühren in einen dickflüssigen Zustand gebracht, werden dann über eine Lage dieses Kalkpulvers ausgegossen und damit vermengt. Die entstehende Masse, ziemlich trocken und wenig riechend, wird als Dünger *(Chaux animalisée)* für den Preis von 8 Sgr. 1 Pf. pro Kubikfuss verkauft. Die Fabrikation war voriges Jahr sehr unbedeutend und ist ersichtlich mehr auf theuren Absatz des Kalks als auf Verwerthung der Dungstoffe abgesehen. 2 Pfund Kalk werden mit 1 Pfund Urin gelöscht nnd das so vergrösserte Kalk-Volumen mit 5 Pfunden Abtrittsstoffen gemengt. Es sind in keiner Stadt, wo bisher Versuche mit diesem Verfahren gemacht worden, irgend welche zufriedenstellende Erfolge erreicht worden. — Dasselbe ist aber theoretisch so fehlerhaft wie practisch unausführbar, da einerseits der Dungwerth der Abtrittsstoffe durch die Behandlung mit Kalk zum grossen Theil vernichtet wird, anderseits nur die wenigsten Pflanzen eine so starke Kalkdüngung vertragen, wie sie der Absatz des Fabrikats voraussetzt. Für eine Gesellschaft, die sich mit Vertrieb gebrannten Kalks beschäftigt, wird es immerhin nützlich sein, von den Anstrengungen, die Mr. Mosselmann macht, sein Verfahren zur Geltung zu bringen, Kenntniss zu nehmen. Die Eleganz der Einrichtung und die Sauberkeit der aufgestellten Apparate werden manchen Besucher des Comptoirs der *Compagnie No. 16. Rue de la tour des Dames* über den wahren Werth der Sache täuschen, welche dort, von einer Art chemischen Schein umgeben, mit hochwissenschaftlichen Redensarten practicirt wird."

Auch in Deutschland ist die künstliche Düngerbereitung aus den menschlichen Excrementen und sonstigen Abfallstoffen bis jetzt unseres Wissens nirgends ein rentables Unternehmen gewesen. Herr Abendroth, mit den nöthigen theoretischen und technischen Kenntnissen versehen, hat bereits vor 15 Jahren in Dresden eine solche Fabrik errichtet, welche wieder eingegangen ist. Mit dem

geeigneten kaufmännischen Betriebsdirector, Herrn Paaltzow, hat er vor einigen Jahren den hiesigen Behörden Vorschläge zu einer systematischen Abfuhr gemacht, einen ungewöhnlichen Ertrag (von mindestens 20% des Anlagecapitals) in Aussicht und sich dabei gegen Honorar zur Verfügung gestellt, sich jedoch trotz dringender Aufforderung nicht dazu entschliessen wollen, die Sache auf eigene Rechnung zu übernehmen oder eine Aktiengesellschaft dafür zu gründen. In Berlin hat eine Gesellschaft *Utilitas* bestanden, sie wirkt nicht mehr; der sehr energische Ingenieur Thorwirth hat lange Jahre auf Gründung einer neuen Abfuhr- und Dungbereitungsgesellschaft hingearbeitet, vor 2½ Jahren mit Salviati, Funk, Röder u. A. den Prospectus einer Abfuhrgesellschaft Hertha ausgegeben, das Capital aber (250,000 Thlr.) kam nicht zusammen; neuerlich sollen englische Capitalisten zugetreten sein. Herr von Holtzendorff (S. 111) berichtet, dass im Mai 1866 mit 800,000 Thalern Capital wirklich eine *Berlin sewage company, limited* gebildet worden ist, welche die Gruben verbessern, metallene Tonnen einführen, Koth, Müll und thierischen Dünger abführen und den Dung verkaufen will. Man gestatte uns, nach einigen Jahren zu hören, wie die Gesellschaft steht.

So sehen wir, dass alle Poudrettefabriken schlecht rentirt haben und zu Grunde gegangen sind; wo sie noch bestehen, hat dies seinen Grund darin, dass die den Privaten auferlegten Abfuhrkosten den Verlust der Fabrikation mehr als genügend deckten. Die Abfuhr der Excremente hat nur in Belgien und einigen wenigen anderen isolirten Orten (zumal in Ausnahmeverhältnissen wie in badischen Kasernen) einen Ertrag geliefert, sonst legt sie allerwärts in Frankreich und England, Deutschland und der Schweiz den Privaten pekuniäre Lasten auf und es steht, da das erstgenannte pekuniär-günstige Verhältniss auf örtlichen Ausnahmeverhältnissen beruht, demnach nicht zu erwarten, dass durch diese oder jene kleine Abänderung der Abfuhrweise anderwärts eine entsprechende Einnahme herbeigeführt werden könne. Die Abfuhr ist allerwärts, zumal wo Gruben belassen sind, von vielen Missständen begleitet, auch bei Anwendung der hydropneumatischen Apparate, welche noch die reinlichsten sind. Die Tonnenabfuhr breitet sich in Paris und einigen anderen Orten mehr aus, hat mindere Missstände, ist aber keineswegs frei davon. Die pneumatische Entfernung der Kothstoffe ganzer Städte oder

Stadttheile durch Röhrenleitungen ist bis jetzt nur Projekt geblieben.

Wo uns so enorme Werthpreise wie oben angegeben vorgerechnet werden, trotzdem aber nichts erzielt wird, ist man offenbar auf falschem Weg. Es gilt demnach, die Kothstoffe auf dem sichersten, reinlichsten und wohlfeilsten Wege so schnell, dass von einer Zersetzung derselben gar nicht die Rede sein kann, aus Haus und Stadt zu entfernen und dann nebenbei so viel von der Dungkraft zu retten als gut angeht; diese Nebenaufgabe darf aber nicht zur Hauptaufgabe gestempelt werden.

Nichts desto weniger behaupten wir, dass die volle Dungkraft allen Unrathes aus Städten gerade nur bei der Einführung von auf Wasserclosetten beruhender systematischer Kanalisation erhalten und im Interesse der Landwirthschaft dem Boden zugewendet werden kann.

Ein Theil des Dungwerthes der Excremente wird selbst bei der besten und schleunigsten Abfuhr, da diese doch nicht stündlich stattfinden kann und nicht täglich stattfinden wird, verloren durch die eintretende Zersetzung, wodurch namentlich bald Ammoniak und Schwefelwasserstoffgas entweicht. Sodann wird selbst bei sehr sorgfältiger Strassenreinigung, ja selbst bei Cochrane's *street-orderlies-system* ein Theil des Strassenschmutzes, mit welchem in den Städten immerhin viel Pferdemist verbunden ist, in die für die Abfuhr des Regenwassers bestehenden Kanäle und von da in die Flüsse gelangen, eben so das gesammte Küchen-, Bad-, Wasch- und Industrieabfallwasser. Es lohnt sich nicht, dies zu benutzen, für welchen Zweck es auch sei, ausser wenn der Inhalt der Wasserclosette hinzukommt. Wie sich Wasser (das wir ohnedies zu unserem eigenen körperlichen Bedarf zum Trinken, Waschen, Baden, Kochen, für Zwecke des Hauses und der Industrie in reichem Masse brauchen und nach gemachtem Gebrauch sammt dem dabei entstehenden Unrath wieder fortschaffen wollen), als das vollständigste, stets augenblicklich bereite und wohlfeilste Mittel zur Entfernung allen Unrathes aus unseren Wohnungen bewiesen hat, so liefert es auch das einzige Mittel, alle diese Stoffe in geeigneter Weise dem Boden wiederzugeben, vorausgesetzt nämlich, dass der ganze Kanalinhalt nicht in das an den Städten vorüberfliessende Wasser ergossen, sondern zur Berieselung des Feldes verwandt wird.

**Berieselung.**

Wir haben demnach hier etwas näher von dieser Benutzung des Kanalinhaltes zu reden. Eine Berieselung mit mehr oder weniger düngende Stoffe enthaltenden Wasser ist seit Menschengedenken an vielen Orten, namentlich im Orient, in der Lombardei u. s. w. in Gebrauch. In Edinburg ergiessen sich die Ausflüsse von Kanälen, welche den Abtrittsgruben-Ueberfluss und in neuerer Zeit Wasserclosette aufnehmen, seit mehr als 200 Jahren über dieselben Ländereien. An eine systematische Regelung dieser Berieselung, so dass sie den Ansprüchen der Reinlichkeit, der Gesundheit und der Landwirthschaft entspreche, ist man aber erst in den allerletzten Jahren gegangen.

In der folgenden Schilderung können wir fast nur englischen Quellen folgen.*)

*) ***Report from the select committee on sewage (metropolis); together with the proceedings of the committee, minutes of evidence, appendix and index.*** Fol. 1864. — 597 S. Die Commission bestand aus 15 Parlamentsmitgliedern (darunter W. Cowper, Walpole, Bright, Jos. Paxton, Tite, Lord R. Montagu u. s. w.) und vernahm 34 Ingenieure, Aerzte und Landwirthe mit nahezu 6000 Fragen, welche uns Alle sammt Antworten und vielen Fragen vorgelegt worden.

***Three reports of the commission appointed to inquire into the best mode of distributing the sewage of towns and applying it to beneficial and profitable uses.*** 8°. 1858, 1861, 1865. Die Commission bestand aus dem Parlamentsmitglied Ker Seymer, Lord Essex, Ingenieur Rawlinson, dem Professor der Chemie Thomas Way, J. B. Lawes, dem kürzlich verstorbenen bedeutenden Hygienisten Dr. med. Southwood Smith, dem Arzte John Simon, dem Verfasser der in anderen Ländern noch unerreichten 8 ***reports of the medical officer of the privy council,*** und dem nun ebenfalls verstorbenen Ingenieur Henry Austin, dem Ingenieur des früheren ***general board of health.***

***First report of the commissioners appointed to inquire into the best means of preventing the pollution of rivers (river Thames).*** Fol. 1866. (Diese Commissäre waren die Ingenieure Rawlinson und Harrison und Professor Way.)

***Report of the main drainage committee on the application of sewage at Rugby, Croydon, Carlisle and Edinburgh.*** 1364.

Ueber die Zusammensetzung, den Werth und die Benutzung des städtischen Cloakendüngers von J. B. Lawes und Dr. J. H. Gilbert. Aus dem Englischen übertragen und mit einem Vorwort und Anhang versehen von Julius von Holtzendorff. 8°. 1867. (Eine sehr verdienstliche Uebersetzung einer Schrift, die wesentlich dasselbe enthält wie der im 3. Bericht der Commission etc. ***for the best mode of distributing*** S. 5 — 197 enthaltenen Unterbericht: ***second report of experiments on the application of town sewage tot grass land, conducted at Rugby by order of the royal sewage commission.)***

Siehe auch die Schriften von Bürkli, Thudichum und Wiebe.

Absehend von dem, was in der Lombardei und Piemont in systematischer Berieselung grosser Länderstriche, aber in theilweise anderer Richtung geschehen ist, haben wir nur England ins Auge zu fassen. Dort haben einzelne Städte tastend und versuchsweise Berieselung mit Kanaldüngstoffen mit und ohne vorherige Desinfection eingeführt; diese Einrichtungen haben bereits gewisse bestimmte Ergebnisse festgestellt in Bezug auf Menge, Dauer und Zeit der Berieselung, auf Bodenbeschaffenheit, Ackerfeld oder Wiesenbau, Mästung, Milchwirthschaft u. s. w. Diese Erfahrungen sind von einzelnen Männern untersucht und beschrieben worden. Am wichtigsten für uns sind die Ergebnisse der amtlichen Untersuchungen, welche in dem letzten Jahrzehnt durch die geeignetsten Persönlichkeiten vorgenommen worden sind und zum Theil auf jahrelang angestellten eigenen Versuchen beruhen. So wurden die Arbeiten des zur Ermittlung der besten Verwendungsart des Kanalwassers ernannten Ausschusses während 8 Jahren fortgesetzt und die in dessen Auftrag von Lawes und Way vorgenommenen Versuche erstrecken sich über die Jahre 1861 bis 1864. Diese Männer haben zu ihrem Versuchsfelde bei Rugby 20 Acres Wiesenland genommen und davon je 5 Acres (10 frankfurter, 15⅘ preuss. Morgen) a) nicht berieselt, b) mit jährlich 3000, c) mit jährlich 6000 und d) mit jährlich 9000 Tonnen Kanalwasser berieselt und jeden dieser 4 Theile wiederum theilweise zur Frischfütterung, zur Fütterung mit Heu, zur Milchwirthschaft und zur Mästung benutzt. Das Kanalwasser von Rugby ist 93mal einer genauen chemischen Untersuchung unterworfen, ebenso ist das erzielte frische Gras, das Heu, die Milch der Kühe u. s. w. wiederholt untersucht worden. Ueber Alles dies liegen uns viele Hunderte der genauesten und zuverlässigsten Tabellen vor.

Wir beginnen auch hier bei dem Kloakendünger, dem Canal- oder Adelswasser, mit dessen theoretischem Werth. Liebig berechnete 1863 nach durch Professor Way vorgenommener Analyse solchen Wassers von Dorsetsquare in London dessen Reichthum an Ammoniak auf 18 Gran auf die Gallone, und sonach unter Zurechnung des betreffenden Betrags von sonstigem organischem Stoff von Phosphorsäure, Kali u. s. w. den Werth der Tonne Kloakendüngers (= 18⅙ Zollvereinscentnern) auf 4 Pence = 12 kr. rheinisch; ähnlich Lawes und Gilbert. Späterer Berechnung zufolge (1865) setzte Liebig den Gehalt an Ammoniak für die Gallone

auf 7½ Gran und somit den Werth der Tonne auf 1¾ Pence (ebenso Lawes und Gilbert), womit er den 1857 von Hoffmann und Witt gemachten Aufstellungen von 8⅕ Gran und 2.11 Pence ganz nahe kam.

Die mittlere Zusammensetzung des Kloakendüngers in Rugby während der Jahre 1861 bis 1863 aus 93 Proben zeigte auf die Gallone etwa 87½ Gran fester Stoffe, wovon ⅔ unorganischer, ⅓ organischer. Die Hälfte der festen Stoffe war aufgelöst, die Hälfte suspendirt; von der letzteren Hälfte waren ⁴/₇ unorganischer und ³/₇ organischer, von der aufgelösten Hälfte ⁴/₅ unorganischer und ⅕ organischer Stoff; von dem als Ammoniak gerechneten Stickstoff war ungefähr ¼ suspendirt und ¾ aufgelöst. Es kommen hiernach ungefähr 6½ Gran Ammoniak auf die Gallone, was für alle Stoffe (indem auf 100 Theile Stickstoff 27 Theile Phosphorsäure und 42 Theile Kali kommen) einen Werth von 1⅔ Pence für die Tonne ergibt. 60 Tonnen Kloakendünger auf den Kopf und das Jahr genommen ergeben somit 12½ Pfd. Ammoniak; — wornach der Kloakendünger eines Durchschnittsindividuums jährlich in Stickstoff ⅔ Centner peruanischen Guanos entspricht.

Nach übereinstimmenden Ansichten dürfte die angegebene Menge von 12½ Pfd. Ammoniak durchschnittlich auf den Kopf gerechnet um so weniger als zu hoch angesehen werden können, wenn man darin noch einbegreift, was von den Excrementen der Hausthiere in die Kanäle gelangt; es ergibt sich hieraus theoretisch ein Werth von 8 Sh. 4 P. = fl. 5. rheinisch für die von jedem Durchschnittsindividuum einer gemischten Stadtbevölkerung jährlich gelieferten und bei vollständiger Drainirung in die Kanäle gelangenden gesammten düngenden Stoffe. Für London und für andere sehr reichlich mit Wasser versehene Orte dürften aber wohl nicht 60, sondern 80—100 Tonnen Wasser auf den Kopf und das Jahr angenommen, somit eine etwas stärkere Verdünnung in Anschlag gebracht werden müssen. Aus allen diesen Angaben erhellt deren grosse Uebereinstimmung mit den am Eingang dieser Schrift mitgetheilten Angaben verschiedener Chemiker, wie sie dieselbe nach den von einem Menschen täglich gelieferten Kothe und Urin berechnet haben.

Fragen wir nun nach dem wirklichem Werthe, so lässt sich, immer in Voraussetzung geeigneter Berieselungseinrichtung, sicherlich behaupten, dass der wirkliche Werth der also mit Wasser

verdünnten Dungstoffe ein grösserer ist als der der unverdünnten. Denn wenn allerdings letztere eine Verführung in die Umgebung der Städte gestatten, so ist diese bei dem geringen Werth der Stoffe und bei der Höhe der Transportkosten doch immer nur auf sehr enge Grenzen, d. h. auf höchstens einige Meilen weit von dem Ort ihrer Erzeugung beschränkt und an dieser Grenze wird der Werth durch die Kosten vollständig aufgewogen. Dagegen veranlasst die Verführung der düngenden Bestandtheile des Kloakenwassers keine weiteren Kosten, indem Regen-, Küchen- und Industriewasser ohnedies aus der Stadt weggeschafft und zwar, was die letzteren betrifft, bis zu einer gewissen Entfernung weggeschafft werden müssen. Die Einrichtung der Berieselung und wo dies nothwendig, die künstliche Hebung des Kloakendüngers veranlassen dagegen wieder Kosten, ohne dass diese jedoch, wenn nicht sehr bedeutende Hebung nothwendig, den Abfuhrkosten gleichkämen; auch ist die Benutzung der Stoffe auf eine kleinere und bestimmte Fläche beschränkt. In dieser Beschränkung aber hat sich die Berieselung mit Kanalwasser nach übereinstimmendem Urtheil der stattgehabten Prüfungen als vorzüglich gut und lohnend bewährt und diese Prüfungen rühren, was wir gewissen anderen Berichterstattungen gegenüber besonders betonen zu müssen glauben, nicht etwa von flüchtigen Reisenden, welche selbst sich das engste Ziel setzten und alles Danebenliegende übersehen, her sondern von ernsten gewiegten Männern, welche ihrer Aufgabe ein jahrelanges Studium gewidmet haben.

Als das vollständigste und vollgültigste Urtheil über Berieselung und deren Erfolg dürfen wir wohl dasjenige ansehen, was die erwähnten amtlichen englischen Ausschüsse darüber berichten. Wir beginnen mit den Fundamentalsätzen, mit welchen die zur Ermittlung der besten Verwendungsweise des Kanalwassers der Städte eingesetzte Commission ihren dritten Bericht schloss. Sie lauten:*)

„Als das Ergebniss unserer über 8 Jahre sich erstreckenden Arbeiten erlauben wir uns den Lords des Schatzes folgende Sätze zu unterbreiten:

„1) Der richtige Weg für Benutzung des städtischen Kanalwassers ist, es beständig zur Bewässerung von Land zu

*) *Third report of the commission appointed to inquire into the best mode of distributing the sewage of towns etc. p.* 8.

verwenden; nur diese Verwendung kann der Verunreinigung der Flüsse vorbeugen."

2) „Der Ertrag einer fortdauernden Verwendung des Kanalwassers zu Wässerungen wechselt je nach den verschiedenen örtlichen Verhältnissen, theils weil an manchen Orten die Bewässerung einfach durch das natürliche Gefälle möglich ist, während an andern Orten mehr oder weniger gepumpt werden muss, theils weil schwerer Boden, welcher an manchen Orten allein zu diesem Zweck verwendbar sein mag, für beständige Bewässerung mit Kanalwasser weniger geeignet ist, als leichter Boden."

3) „Wo die örtlichen Verhältnisse günstig sind, und übertriebene Ausgaben gemieden werden, können die Städte einen Nutzen aus der Verwendung des Kanalwassers für die Landwirthschaft ziehen. Unter andern Verhältnissen mag keine Ausgleichung der Kosten möglich sein; aber selbst in einem solchen Fall kann eine Steuer, welche zur Deckung des Verlustes nöthig würde, nicht von grossem Belang sein."

„Schliesslich erlauben wir uns auf Grundlage dieser Folgerungen folgende zwei Grundsätze als nach unserem Urtheil bei Erlass von Gesetzen jedenfalls festzuhaltend aufzustellen:

1) „Wo immer Flüsse durch eine Ableitung von städtischem Kanalwasser in dieselben verunreinigt werden, können die Städte mit Recht angehalten werden, von der Veranlassung eines solchen öffentlichen Uebelstandes abzustehen."

2) „Wo die Bewohner von Städten in ihrer Gesundheit durch Zurückhaltung von Abtrittstoffen zwischen den Wohnungen geschädigt oder bedroht werden, können die Städte mit Recht angehalten werden, ein System von Abzugskanälen zur Wegschaffung dieser Stoffe anzulegen."

„Sollte das bestehende Gesetz nicht ermöglichen, dass Städte das zur Anwendung des Kanalwassers nöthige Land erwerben, so wäre es zweckmässig, dass die Gesetzgebung ihnen in dieser Hinsicht die nöthige Macht einräume."

Diesen Sätzen schliesst sich der neueste Bericht in folgenden näheren Ausführungen an *): „Alle Mittel, das Kanalwasser der

*) *First report of the commissioners appointed to inquire into the best means of preventing the pollution of rivers etc.* 1866. S. 12 ff.

Städte anders als auf das Land zu verwenden, scheinen uns aus dem einen oder dem andern Grund verwerflich. Die Abtritts- und Senkgruben in den Städten verpesten die Luft und das Brunnenwasser; sie sind mit der öffentlichen Gesundheit unvereinbar und sollten vertilgt werden. Die Kanalisirung ist sonach für jede grössere Gemeinde zu einer Nothwendigkeit geworden. Die Schwierigkeit liegt darin, dass man mit der grossen concentrirten Masse von Kanalwasser so verfahre, dass weder die Luft noch die Flüsse darunter Schaden leiden. Desinfection und Filtration sind auf alle Arten versucht worden, aber ohne Erfolg. Bei Kanalwasser angewandt, desinficiren die Desinfectionsmittel nicht, und Filtrirbecken filtriren nicht. Beide Versuche sind kostspielige Misserfolge gewesen. Der Ortsgesundheitsrath in Croydon gab eine Zeit lang jährlich grosse Summen für chemische und mechanische Versuche zu keinem andern Ende aus, als um in Processe verwickelt zu werden. Darauf hin begann er die Kanalwasser-Berieselung. — Es ist nöthig, dass man Beispiele von Missbrauch nicht für Fehler in dem System der Kanalwasser-Berieselung halte. Kanalwasser, wenn frisch und in der freien Luft, ist dem Geruch kaum bemerklich. Wenn freilich das Kanalwasser in Kanälen aufgespeichert und auf das Land erst in einem Zustand von Fäulniss ergossen wird, oder wenn, wie es in Norwood einst vorkam, der Niederschlag-Teich in Unordnung geräth, oder wenn, wie in Edinburg, die offenen Gräben so roh angelegt und so vernachlässigt sind, dass sie zu Behältern stagnirenden Kanalwassers und zu Sammelplätzen von verfaultem Kanalabsatz werden, so muss man auf unangenehme, wenn nicht schlimme Folgen gefasst sein; aber Alles dies sind Mängel und Missbräuche, die mit einiger Sorgfalt zu vermeiden sind. Kanalwasser über eine genügende Fläche von Wiesenland verbreitet, läuft klar, geschmack- und geruchlos ab. — Die Kanalwasser-Berieselung muss mit der genauesten Aufmerksamkeit ein- und durchgeführt werden. Das berieselte Land darf nicht zu nah an Wohnungen sein, angrenzende Brunnen müssen beobachtet und, wenn der Boden sehr durchlässig ist, ausser Gebrauch gesetzt werden; das Kanalwasser muss frisch und über eine genügende Fläche entleert werden. Wenn diese Erfordernisse erfüllt sind, so wird sich die Berieselung als die Art der Verwendung des Kanalwassers herausstellen, die am meisten Nutzen für den Boden und den geringsten

Schaden für fliessendes Wasser bringt. Es kann in manchen Fällen schwierig sein, Land für Kanalberieselung zu finden, aber ausser, wo das Land einer Ueberfluthung ausgesetzt ist, scheint keine Art von Boden ungeeignet für unsern Zweck. Zwischen dem leichten Flugsand von Edinburg und dem schweren Lehm von Süd-Norwood liegen alle die mechanischen Bodenverschiedenheiten unseres Landes, aber diese beiden entgegengesetzten Pole können mit Erfolg berieselt werden. In mancher Beziehung ist sogar schwerer Lehm noch vortheilhafter als leichter Sand, denn er producirt aus sich mehr gesunde Vegetation und durch seine wohlbekannten chemischen Eigenschaften ist er noch erfolgreicher in der Reinigung des Kanalwassers. Dasselbe Land kann fortdauernd berieselt werden. Der Vorgang mit dem Boden ist nicht der der Erschöpfung, sondern der beständigen Erneuerung. Ein Theil der Craigentinny-Wiesen bei Edinburg wird seit zwei Jahrhunderten anhaltend berieselt. Kanalwasser kann zu jeder Höhe hinaufgepumpt und in jede Entfernung geführt werden; es kommt hierbei nur der Kostenpunkt in Frage. Es liegt keine Schwierigkeit darin, das Kanalwasser zu verwenden, mögen wie in Norwood nur ein paar Gallonen auf den Kopf kommen oder wie uns für Croydon angegeben wird, 2—4mal so viel als die Menge der Wasserversorgung des Städtchens. Auf einen thonigen Boden (oder überall, wo Pumpen nöthig) ist es wünschenswerth, dass die Verdünnung beschränkt werde. Auf einem kiesigen, durchlässigen Boden dagegen ist es, wie Herr Marriage beweist, ein Vortheil, dass das Kanalwasser stark verdünnt werde, da es sich alsdann viel leichter über die Oberfläche verbreiten lässt. Vorausgesetzt, dass ein Gut ziemlich gross sei, so gibt es keine Zeit, wo nicht ein Theil des Bodens in der Lage ist, Kanalwasser aufzunehmen. Der Process der Berieselung kann Tag und Nacht, bei nassem und trocknem Wetter, im Sommer und im Winter von Statten gehn. In Croydon, wo man den Vortheil des natürlichen Falls des Bodens hat, läuft das Kanalwasser (wenngleich in Menge zu verschiedenen Stunden wechselnd) ununterbrochen auf das Land, so beständig wie die Zeit selbst. Dies ist eine Sache von grösster Wichtigkeit, denn, wie schon erwähnt, ist es durchaus nothwendig, dass das Kanalwasser alsbald nach seiner Produktion von der Stadt entfernt und noch frisch verwendet werde. — Ein grosser Kostenaufwand zur Herrichtung

des Landes zur Kanalwasser-Berieselung ist nicht nöthig. Die Haupt- und Nebengräben, ob nun offene Erdeinschnitte oder Röhren aus Thon oder aus Gusseisen, dürfen nicht kostspielig sein. Gleichviel ob die Flüssigkeit nach ihrem Bestimmungsort herauf gepumpt werden muss oder von selbst dahinfliesst, immer sollte ihre Verbreitung über das Land, mittelst natürlichen Gefälls geschehen. — Die mit Kanalwasser berieselten Felder können zur Weide für Pferde und Milchkühe benutzt werden und nähren Rinder und Schafe. Aber aus praktischen Gründen ist diese Verwendungsweise zu verwerfen. Das auf einem berieselten Feld grasende Vieh zertritt die Oberfläche und beschmutzt sie mit seinem Dünger; es zertritt nur zu leicht auch die Ränder der Kanalwasser-Gräben und verunreinigt dadurch das abfliessende Wasser. Für den die Kanalwasser-Berieselung anwendenden Landmann hat solcher Dung vom Vieh direkt auf das Feld verbreitet keinen entsprechenden Werth. Berieselte Felder werden gesundes Heu liefern; aber in unserem unsteten Klima wird es schwer sein, aus den Ernten so schweren Grases Heu zu machen. Wo die Berieselung in grossem Maassstab betrieben wird, ist wohl, wenn die Ernte zu Heu gemacht werden soll, irgend ein künstlicher Heumache-Process nöthig. Am vortheilhaftesten ist es nach unserer Meinung, italienisches Raygras zu säen und das frisch geschnittene Gras als Futter für Pferde und Kühe zu verkaufen. Ein Feld wird im Jahr 4—5 Ernten liefern, jede von ausserordentlicher Schwere. — Ueber viele Punkte in Betreff der Kanalwasser-Berieselung der Felder würde es unklug sein, bestimmte Regeln geben zu wollen, da das richtige Verfahren von verschiedenen Bedingungen des Bodens, des Klima's, der Lage des Landes etc. abhängt oder auch noch nicht festgestellt ist. Aber wir möchten darauf aufmerksam machen, dass in der Ausführung der Kanalwasser-Berieselung folgende Punkte hauptsächlich zu beobachten sind."

„1) Die berieselten Felder müssen wenigstens eine englische Meile von der Stadt entfernt und wo möglich nördlich oder östlich davon gelegen sein; 2) die Ausdehnung darf nicht weniger betragen als in dem Verhältniss von einem Acre auf je 150 Personen; 3) die offenen Gräben sollten so angelegt sein, dass sie so wenig von dem Ueberrest des Kanalwassers zurückhalten, wie irgend möglich; 4) man muss Sorge tragen, das Land so zu verwenden, dass jeden Tag eine genügende Fläche zur Berieselung bereit ist."

Die Kanalwasserberieselung ist bis jetzt nur wenig für Getreide angewandt worden. Lord Essex hat sie für Weizen benutzt, seine quantitativen Angaben sind allzu unbestimmt. In dem überhaupt überaus fruchtbaren Jahre 1863 ward sie für Hafer benutzt; es folgte ihr unmittelbar bedeutende trockne Wärme; die Erfolge und Erträgnisse (135 und 510 Tonnen auf den Acre) waren ausserordentlich günstig gegenüber ungedüngten oder mit Chilisalpeter gedüngten Feldern. Immerhin aber scheinen solche Erfolge eine Ausnahme und die Anwendung reichlicher Kanalwasserberieselung fast ausschliesslich auf Wiesen zu beschränken zu sein.

Wir haben nun noch einzelne Orte zu besprechen, an welchen die Kanalwasserberieselung bisher vorzugsweise betrieben worden ist, und beginnen mit Rugby, wo sich die Versuchsstation der Herren Lawes und Way befand.

Rugby, gegen 8000 Einwohner zählend, berieselt etwa 450 englische Acres schweren lehmigen Bodens, theilweise etwas in Sand übergehend, mit Thon-Untergrund. 400 dieser Morgen sind von Herrn Walker gepachtet, der 50 Pfd. Strlg. jährlich für das Kanalwasser zahlt, er schätzt die ihm zukommende Menge auf 500 bis 1000 Tonnen jährlich auf den Acre; 15 Acres Wiesenland wurden von Herrn Lawes während mehrerer Jahre als Versuchsstation, wie oben angegeben, benutzt. Es ergab sich hierbei zuvörderst, dass das Land noch sehr viel grössere Mengen Dungwassers, ja bis zu 50,000 Tonnen jährlich auf den Acre verträgt und der Ertrag dadurch fortwährend gesteigert wird, aber allerdings nicht mehr in dem der gesteigerten Menge Dungwassers entsprechenden Maasse, so wie denn auch die Abklärung des Wassers immer unvollkommener wird, so dass es nunmehr festzustehen scheint, dass in gleichmässiger Berücksichtigung des gesteigerten Ertrags und der möglichst vollständigen Abklärung des Rieselwassers ein Verbrauch von etwa 5000 Tonnen Kloakendüngers die zweckentsprechendste Menge darstellt. Bei gleichmässig das ganze Jahr hindurch erfolgender Anwendung ist, Boden und Jahreszeit im Durchschnitt genommen, ein Erträgniss von 30 Tonnen Gras auf den Acre zu erwarten; der Verkaufspreis der Tonne Grases wird sich etwa auf 16 — 17 Schilling (fl. 9½ — 10) stellen. Die Versuche von Lawes ergaben ferner, dass bei reichlicher Bewässerung mit Kloakendünger (wie bei

wirkendem Dünger überhaupt) von den verschiedenen Pflanzen des Graslandes die Gramineen sich bedeutend entwickeln, die Leguminosen fast ausgeschlossen werden, Unkräuter fast verschwinden. Unter den Gramineen werden je nach Oertlichkeit und anderen Umständen namentlich das gemeine Rispengras *(Poa trivialis)*, das Hundsgras *(triticum repens)*, das Knaulgras *(dactylis glomerata)*, das Honiggras *(holcus lanatus)* und das englische Raygras *(lolium perenne)* sehr hervortretend. So herrschte in Rugby *holcus lanatus, dactylis glomerata*, in zweiter Linie *lolium perenne*, in dritter *poa trivialis*, in Croydon dagegen *dactylus glomerata* und *lolium perenne*, in Edinburg vor diesen beiden noch *poa trivialis* und *triticum repens* vor. Von Unkraut zeigten sich in Rugby auf dem schwächer berieselten Felde vorzugsweise *rumex acetosa*, auf dem stärker berieselten und bei Edinburg Ranunculusarten. Das Gras der mit Kloakendünger reichlich gedüngten Wiesen ist begreiflicherweise wasserreicher als das von nicht derart gedüngtem Boden. Der Unterschied im botanischen Charakter wie auch die chemische Untersuchung beider Arten von Gras lehrte, dass eine gegebene Menge des frischen nicht mit Kloakendünger gedüngten Grases, wenn als Futter benutzt, sowohl an Fleisch wie an Milch productiver war, als ein gleiches Gewicht des frischen mit Kloakendünger gedüngten Grases, dass aber ein gegebenes Gewicht der trocknen oder festen Substanz des mit Kloakendünger gedüngten Grases ergiebiger war als ein gleiches Gewicht der trocknen Substanz des nicht mit Kloakendünger gedüngten Grases. Ferner war das weniger stickstoffhaltige Gras der gedeihlicheren Zeiten des Jahres ergiebiger als das bedeutend stickstoffhaltigere Product der weniger gedeihlichen Perioden. Viel bessere Resultate als bei Mästung wurden in Rugby erzielt, wenn das Gras an Milchkühe gegeben wurde, wobei sich jedoch derselbe Unterschied für frisches und für trocknes Futter herausstellte, wie bei der Mästung. Die Milch von den Kühen, welche mit dem mit Kloakendünger gedüngten Grase gefüttert wurden, war im Ganzen etwas weniger reich, indem sie gemeiniglich etwas weniger Casein, Butter, Zucker und feste (obgleich mehr mineralische) Bestandtheile enthielt als die von dem nicht mit Kloakendünger gedüngten Grase; wenn aber Oelkuchen mit dem Grase gereicht wurden, mochte dasselbe von mit Kloakendünger gedüngtem Boden herrühren oder nicht, so nahm der Reichthum der Milch in bemerkens-

werther Weise zu. Wenn 5000 Tonnen Kloakendünger jährlich auf den Acre für dessen Aufnahme gehörig angelegten Wiesenlandes oder mit italienischem Raygras bepflanzten Landes in einsichtiger Weise verwendet werden, wird man einen durchschnittlichen Bruttoertrag von nicht weniger und vielleicht mehr als 1000 Gallonen Milch jährlich auf den Acre erwarten können; diese ergeben, die Gallone Milch zu 8 Pence gerechnet, einen Bruttoertrag von 33 Pf. 6 Sh. 8 P. (fl. 400 rheinisch).

An dieses Ergebniss seiner Versuche in Rugby und seine Berechnungen reiht Lawes folgende Betrachtung. In noch anderer Weise lässt sich die Wichtigkeit der Frage der Nutzbarmachung des Kloakendüngers in Bezug auf die Erzeugung von Nahrung darstellen. Nehmen wir an, der gesammte Kloakendünger einer Bevölkerung (was jedoch selten der Fall ist) werde ausschliesslich auf die Erzeugung von Gras zum Behuf der Milchproduction verwendet, so würde das Ergebniss eine vermehrte Production von ungefähr ½ Pfd. auf den Tag und Kopf sein (also bei einer Bevölkerung von 80,000 Einwohnern wie Frankfurt täglich etwa 10,000 Mass Milch). Ein Theil dieser Production würde natürlich in Butter und Käse verwandelt, ein Theil des Grases würde jedoch auch durch Mästung direkte Verwendung für die Production von Fleisch finden; neben Milch und Fleisch würde noch ein bedeutender Betrag von festem Dung erzielt werden, der auf Ackerland für den Anbau von Korn und anderen Früchten der Fruchtfolge verwendbar wäre.

Nach dem Bericht der Commission des *metropolitan board of works* ist der Jahreswerth eines Acre durch die Berieselung von 12 Thlr. nun auf 24 Thlr. gesteigert. In Betreff der Abklärung des Kloakenwassers sind die von Lawes und Gilbert vorgenommenen chemischen Analysen von grosser Bedeutung. Sie fanden bei ihren vom 6. — 18. Juli 1864 in Rugby angestellten Versuchen durchschnittlich in der Gallone:

| | Kloakenwassers Gran | Abflusswassers Gran |
|---|---|---|
| suspendirten unorganischen Stoff . . . . . | 49.65[a]) | — |
| „ organischen „ . . . . . | 36.40 | — |
| | 86.5 | — |

[a]) davon 35 Gran Sand, 5½ Gran Eisenoxyd, 4 Gran Kalk u. s. w.

| | Kloaken-wassers Gran | Abfluss-wassers Gran |
|---|---|---|
| aufgelösten unorganischen Stoff . . . . . | 45.09[b]) | 39.12[c]) |
| „ organischen „ . . . . . | 10.60 | 7.42 |
| | 55.69 | 46.56 |
| oder gesammten unorganischen Stoff . . . . | 94.74 | 39.18 |
| „ „ organischen „ [d]) . . . . | 47.00 | 7.42 |
| | 141.74 | 46.56 |

„Bei der Beurtheilung dieser Resultate muss man natürlich festhalten, dass ausser wenn das Land schon mit Wasser gesättigt ist, eine Gallone Abflusswasser weit mehr als eine Gallone Kloakendünger repräsentiren wird und dass daher der Betrag irgend eines Bestandtheiles des Kloakendüngers, der sich in einer Gallone des Abflusswassers findet, von mehr als einer Gallone des ersteren entlehnt worden sein muss. Die Nichtzurückhaltung werthvoller düngender Stoffe durch den Boden war daher nicht so gross als sie auf den ersten Blick bei einer Besichtigung der vergleichsweisen Zusammensetzung gleicher Menge von Kloakendünger und von Abflusswasser erscheinen dürfte. Da in der grösseren Anzahl von Fällen die Menge suspendirter Bestandtheile in dem Abflusswasser sehr gering und offenbar grossentheils dem Boden entlehnt war, so wurde er einer quantitativen Analyse nicht unterworfen. Ein beträchtlicher Theil der Phosphorsäure des Kloakendüngers war suspendirt; es war jedoch kein Theil derselben in dem Abflusswasser suspendirt, da der ganze in dem Kloakendünger solchergestalt vorhandene Theil von dem Boden an sich behalten wurde. Von aufgelöstem organischem Stoff fand sich eine sehr beträchtliche Menge in dem Abflusswasser. Der Charakter des

---

[b]) davon 8 Gran Kalk, 7⅔ Gran Kochsalz, 5½ Gran Schwefelsäure, 8 Gran Kohlensäure, 6 Gran Chlorkalium u. s. w.

[c]) davon 10 Gran Kalk, 9½ Gran Kochsalz, 6½ Gran Schwefelsäure, 6½ Gran Kohlensäure, 6 Gran Chlorkalium u. s. w.

[d]) davon

| | | | |
|---|---|---|---|
| Ammoniak | suspendirt | 2.67 | — |
| | in Auflösung | 6.05 | 0.95 |
| | Summe | 8.27 | 0.95 |

Salpetersäure Auflösung = Ammoniak — 1.37 [e])

[e]) 4.35 Salpetersäure = 1.29 Stickstoff = 1.37 Ammoniak.

löslichen organischen Stoffes in dem Abflusswasser ist jedoch sehr verschieden von dem in dem Kloakendünger. Er enthält sehr viel weniger Ammoniak oder Ammoniak liefernde Stoffe und wird namentlich in Perioden thätiger Vegetation ohne Zweifel häufig eher von vegetabilischem Stoff in dem Boden als direkt von dem Kloakendünger entlehnt werden. Ein sehr wichtiger Punkt ist, dass während der Kloakendünger kaum einen schätzbaren Betrag von Salpetersäure enthielt, das Abflusswasser mehr Stickstoff in jener Form wie als Ammoniak enthielt, indem das Resultat war, dass der Boden eine beträchtlich geringere Proportion jenes wichtigen Düngungsbestandtheiles des Kloakendüngers an sich behalten hatte, als man angenommen haben würde, wären nur die mehr partiellen Analysen gemacht. Das allgemeine Ergebniss war, dass der ganze unlösliche oder suspendirte Stoff des Kloakendüngers von dem Boden an sich behalten wurde und dass von den Bestandtheilen des Kloakendüngers, mochten sie suspendirt oder in Auflösung sein, die werthvollsten, weil sie am meisten zu einer relativen Erschöpfung neigen, in wirksamster Weise zurückbehalten werden. Nichtsdestoweniger behielt doch das Abflusswasser so viel Kali, Phosphorsäure, Ammoniak und Salpetersäure und anderentheils so viel lösliche, namentlich organische Bestandtheile an sich, um klar darzuthun, dass der Kloakendünger nicht vollkommen seiner werthvollen düngenden Bestandtheile beraubt und auch keineswegs vollkommen geklärt worden war."

Croydon mit einer Bevölkerung von 17,000 Einwohnern, an dem Wandle, einem kleinen Nebenflüsschen der Themse gelegen, berieselt mit seinem flüssigen Kanalinhalte bei Beddington 250 Acres von in Sand übergehendem, auf Kalk ruhendem Lehmboden mit etwa 6250 Tonnen jährlich auf den Acre; in Wirklichkeit ist die Wassermenge auf den Acre noch grösser, indem von dem Abflusswasser so viel als möglich aufgefangen und wiederholt verwendet wird, somit 2, ja 3 und 4 mal, im Durchschnitt $2^1/_2$ mal seinen Dienst leistet. Das Kanalwasser ist in Menge sehr bedeutend, es beträgt auf den Kopf etwa 7 Kubikfuss ohne und 10 Kubikfuss mit dem Regen den Tag und 69 resp. 98 Tonnen das Jahr, während das kleine Flüsschen Wandle zeitweisse nicht mehr als die 5 bis 6fache Wassermenge des zugeleiteten Kanalwassers zeigte. Die Berieselung findet hier ununterbrochen während des ganzen Jahres statt, je $^1/_{10}$ des Landes steht während 36 Tagen des Jahres unter Berieselung

und zwar fliesst das Kanalwasser, etwa 800,000—1,000,000 Gallonen täglich, während 2—3—4 Tagen und Nächten über je 30—40 Acres, um dann auf ein anderes gleichgrosses Stück Land verbraucht zu werden, so dass es nach 10 Tagen wieder auf das erste Stück Land kommt. Es kommen etwa 3 solche Berieselungen vor jedem Grasschnitt. Der Gemeinderath von Croydon hat jenes Land zu 4 Pfd. St. den Acre gepachtet und an Herrn Marriage zu 5 Pfd. St. wieder verpachtet. Die Berieselungsanlage kostete 6—10 Pfd. St. auf den Acre. Es wird im Jahr 4 mal (April bis October, selbst November) Gras geschnitten und der Schnitt 30—35 Tonnen frischen Grases pr. Acre für 8 Pfd. St., im Jahre also für 32 Pfd. St. verkauft. Das frisch gemähte Raygras wird in London zu 25 Sh. (fl. 16 rheinisch, 9⅛ Thlr. preuss.) verkauft, das kanalbewässerte gewöhnliche Wiesengras wird von den Londoner Mastwirthen weniger gern genommen als das italienische Raygras und wird meist an Ort und Stelle verfüttert.*)

Lawes und Way geben folgende Analyse des Kloakendüngers von Croydon vor der Anwendung des Abflusswassers von dem bewässerten Lande, des Flüsschens Wandle oberhalb und unterhalb der Abflussmündung:

---

*) Wir wollen hier noch die Worte des Lord Robert Montagu bei der Verhandlung, welche auf dem volkswirthschaftlichen Congress v. 1864 zu York über die Verwendung des Kanalwassers statt hatte, um so mehr anreihen, als es einst Jemanden hier in Frankfurt einfiel, diesen Präsidenten der betreffenden Parlamentscommission als einen Gegner der Wasserclosette zu bezeichnen. Lord Montagu sagte: „Die Bewohner dieser Stadt wurden durch die Häufigkeit der Fieber gedrängt, Kanäle zu erbauen. Diese ergossen sich in das Flüsschen Wandle. Die Stadt hatte darauf sieben kostspielige Prozesse zu führen, weil sie den Fluss verunreinigt und die Fische getödtet hatte. 10,000 Pfd. St. kosteten diese Prozesse und weitere 24000 Pfd. St. wurden in Desinfectionsversuchen ausgegeben. Zuletzt ward die Stadt durch Urtheilsspruch des Vicekanzlers Wood gezwungen, die Kanaljauche auf das Land zu ergiessen, als das einzig richtige Reinigungsmedium. Sobald dies bekannt ward, stieg der Werth des Grundeigenthums und es war nicht mehr unter 4 Pfd. St. der *acre* zu erhalten. Das Land ward auf eine Reihe von Jahren nun sammt der Kanalflüssigkeit mit 1 Pfd. Gewinn für den *acre* verpachtet. Solchergestalt erzielt die Stadt eine reine Einnahme von 300 Pfd. St. jährlich; die Stadt beklagt ihre Thorheit, sich durch einen Contract gebunden zu haben, denn sie könnte jetzt nach der Aussage des Stadtrechnungsführers leicht eine Einnahme von 15 Pfd. St. für den *acre* erlangen."

| Bestandtheile. | Croydon. | | | | Flüsschen Wandle. | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Kloaken-dünger. | Abfluss. | | | Oberhalb der Abfluss-mündung. | Unterhalb der Abfluss-mündung. |
| | Gran in der Gallone. | | | | | |
| | | Oct. 61. | Nov. 61. | Nov. 61. n. scharfem Frost | | |
| Unorganische Bestandtheile | 48.30 | 23.40 | 24.35 | 20.80 | 18.56 | 20.16 |
| Organische Bestandtheile . . | 52.20 | 2.40 | 4.11 | 2.77 | 1.44 | 2.08 |
| Sämmtl. feste Bestandtheile | 100.50 | 25.80 | 28.47 | 23.57 | 20.00 | 22.24 |
| Ammoniak . . . . . | 6.70 | 0.21 | . . . | . . . | 0.18 | 0.18 |

Diese Ergebnisse sind äusserst befriedigend und sprechen sehr für den Werth des wiederholten Gebrauches desselben Dungwassers. Denn während der Kloakendünger von Croydon durchschnittlich fast denselben Betrag von Ammoniak zeigte wie der von Rugby, so war dieser Betrag in dem Abflusswasser von Croydon sehr gering, in Rugby noch wesentlich höher; in Croydon nämlich ging er, wie oben ersichtlich, von 6.70 auf 0.21 Gran herab, in Rugby nur von 8.72 auf 0.95 + (in Salpetersäure-Auflösung) 1.87 Gran Ammoniak. Leider ist bei den Versuchen in Croydon die Quantität der Salpetersäure nicht auch bestimmt worden, sie ist aber immerhin ohne Zweifel in einigem Betrage in dem Abflusswasser der Wiesen bei Beddington erhalten.

Carlisle, 30,000 Einwohner; zur Berieselung von etwa 70 Acres sehr durchlässigen sandigen Landes gelangen nur von etwa 22,000 Einwohnern die düngenden Stoffe als Kloakenwasser, nachdem es durch eine Dampfmaschine von 5 Pferdekräften 10 — 12 Fuss gehoben und durch Carbolsäure im Verhältniss von 12 Gallonen täglich auf 500,000 Gallonen Kloakenwasser (zum jährlichen Preis von 25 Pfund Sterling) desinficirt worden ist. Jeder Theil dieser natürlichen Wiesen wird viermal im Jahr berieselt. Das Gras wird nicht geschnitten, die Wiesen dienen vielmehr (mit 35 weiteren ungedüngten Acres) als Weide für 600 Schafe und 90 — 120 Stück Rindvieh. Es werden ungefähr 8 — 9000 Tonnen Kloakendünger jährlich auf den Acker kommen. Der Ertrag ist schwer anzugeben. Für die Ochsen wird wöchentlich 3½ — 4 Schilling, für die Schafe 6 Pence als

Weidegeld bezahlt. Jetzt hat übrigens der Pächter die 105 Acres an einen Metzger für 800 Pf. St. jährlich, sonach mit einem Gewinn von 482 Pf. St. in Afterpacht gegeben.

Edinburg. Nur von der Hälfte der 170,000 Einwohner gelangen die Excremente zur Berieselung; die meisten Häuser haben noch allseits schlechte Gruben. Edinburg verdient aus verschiedenen Gründen bei der Frage der Berieselung eine besondere Beachtung. Ein Theil der dortigen Wiesen wird, wie angegeben, schon seit etwa 200 Jahren, ein anderer seit mehr als 60 und der grösste Theil, 395 Acres, wenigsten seit mehr als 30 Jahren fortwährend berieselt. Grössere Mengen von Kanalwasser werden in Edinburg verwandt und grösserer Ertrag erzielt als anderwärts; es findet aber auch mehr Vergeudung, mehr Unregelmässigkeit und Unreinlichkeit dabei statt als anderwärts, daher Gestank. Die offenen Kanäle sind schlecht hergerichtet, schlecht unterhalten, sammeln Absatz in Menge.

**Tabelle bezüglich der mit Kloakendünger bewässerten Wiesen bei Edinburg.**

| Namen der Wiesen. | Anzahl der Acres unter Bewässerung. | Annähernde Bevölkerung, die zu jedem Acre beiträgt. | Annähernde Quantität von Kloakendünger für jeden Acre. |
|---|---|---|---|
| | | | Tons |
| Lochend, Spring Gardens u. Craigentinny | 285 | 337 | 20,500 |
| Roseburn nnd Western Dairy . . . . . | 80 | 112 | 17,000 |
| Quarry holes . . . . . | 8 | 562 | 65,000 |
| Broughton Burn . . . . . | 6 | 1666 | 102,000 |
| The Grange . . . . . | 16½ | 302 | 97,000 |

„Diese tabellarischen Angaben stützen sich hauptsächlich auf direkte Mittheilung, die wir zum Theil von dem städtischen Feldmesser M'Pherson, zum Theil von den Besitzern und Aufsehern der respectiven Wiesen erhielten. Da die Wasserclosette nicht allgemein sind und da man häufig den Kloakendünger ungenutzt laufen lässt, so mag, um Missverständnisse zu verhüten, erwähnt werden, dass die Angaben über den Betrag der zu jedem Acre beisteuernden Bevölkerung und des für ihn nutzbaren Kloakendüngers nicht den Nachweis liefern von den wirklich nutzbar gemachten Beträgen, sondern nur annähernd von den totalen zur

Verfügung stehenden Beträgen, mögen dieselben benutzt sein oder nicht. — In zwei Fällen hat man Vorrichtungen getroffen, den Kloakendünger durch Pumpen einige Fuss zu heben; man hat aber gefunden, dass die Kosten für die Verwendung einer genügenden Menge per Acre zu hoch sind und hat daher die Verwendung in dieser Weise sehr beschränkt; auf einigen Stellen hat man sie gänzlich aufgegeben. Die Verwendung beschränkt sich auf Wiesen- und italienisches Raygras; die Vertheilung geschieht gänzlich durch offne Rinnen. Wenn italienisches Raygras gebaut wird, so wird das Land zu Zeiten umgebrochen und es werden eine oder zwei Ernten (zumal von Kartoffeln) ohne Kloakendünger genommen, bevor es wieder zu Gras niedergelegt wird. Die Verwendung auf Früchte der gewöhnlichen Fruchtfolge auf Ackerland macht keinen Theil des adoptirten Systems aus."

In Betreff der Craigentinnywiesen sagt der mehrerwähnte zweite Ausschussbericht (S. 199) u. A.:

„Ein Theil dieser Fläche besteht aus einem guten lehmigen Boden, aber ein anderer Theil war nur unfruchtbarer Sand, ehe er zu Berieselung verwendet wurde. Während des Sommers wird Tag und Nacht mit der Berieselung fortgefahren und soviel Kanalwasser zur Hand ist, wird dann benutzt, ausgenommen bei Ueberfluthungen. Das Kanalwasser wird auch während eines ziemlich grossen Theils des Winters verwendet, aber dann nur am Tag. Es wird vielleicht an 70—80 Tagen im Jahr nicht benutzt. Das gewöhnliche Verfahren im Sommer ist, das ganze Wasser über 2—2½ Acres auf einmal fliessen zu lassen, und alle 3—4 Stunden des Tages zu wechseln, in der Nacht weniger häufig; die Verwendung ist so eingetheilt, dass im Durchschnitt 60 Acres wöchentlich berieselt werden, und dass jeder Acre solchergestalt alle 3 Wochen an die Reihe kommt. Die Berieselungen sind übrigens während des Winters seltener. Die Vertheilung über ungefähr 100 Acres kann von einem Mann geleitet werden; aber das Reinigen der Rinnen und das Imstandhalten der Wege erfordern mehr Arbeitskräfte. Vier bis fünf Erndten werden jährlich erlangt, doch sind vier, zur rechten Zeit geschnitten, gewöhnlich ergiebiger und erhalten das Gras in besserem Zustand als 5 Ernten. Herr Bryce glaubt, dass von guten, richtig bewirthschafteten Wiesen, die so reichlich mit Kanalwasser berieselt werden, wie die bei natürlichem Gefälle berieselt

ten Wiesen bei Craigentinny, ungefähr 60 Tonnen grünes Gras per Acre jährlich erzielt werden können. Der Preis wechselt je nach der Jahreszeit und andern Umständen von 6 zu 14 Sh. für den Centner auf dem Acker und ungeschnitten. Der Ertrag besteht hauptsächlich in *Poa trivialis*, welches für das werthvollste gilt, ferner in Queckengras, *Triticum repens*, welches ein sehr gutes Gras ist und ausserordentlich schnell wächst, sodann in gemeinem Raygras, das auch für ein gutes Gras gehalten wird, aber keinen so festen Boden geben soll, wie die andern."

Auch auf den anderen unter 2—5 der Tabelle aufgeführten Wiesenstücken gebrauchen die Eigenthümer das Kanalwasser Sommer und Winter, Tag und Nacht. Auf den Roseburn-Wiesen läuft es im Sommer je nur ein paar Stunden auf dasselbe Stück, im Winter viel länger. Für Broughton-Burn ist ein Arbeiter zu 2 Sh. die Woche bestellt, der in seinen Freistunden die Berieselung ordnet; im Winter werden die Rinnen ausgefegt, gegen Bezahlung mit Dungniederschlag. Der Ertrag eines Acre wird für 25—30 Pf., von den Grange-Wiesen für 13—38 Pf. St., von der Lochendfarm (80 Acres) für 30 Pfd. St., früherhin für 6½ Pf., von Craigentinny oben zu 40 Pf., unten am Seeufer zu 22—28 Pfd. verkauft; an letzterer Stelle ertrug der Acre vor der Berieselung ¼ Pfd. Von Gemüsen zeigte sich die Berieselung am vortheilhaftesten für Rüben, Kohl und Zwiebeln.

Die Berieselung ist übrigens nicht nur für Städte geeignet, sondern auch für einzelne Anstalten. In den Anlagen des Berichtes des Ausschusses zur Ermittelung der besten Mittel zur Verhinderung der Verunreinigung der Flüsse (S. 42 ff.) finden wir die Angaben der Vorsteher und Aerzte des Gefängnisses und Irrenhauses in Stafford und der Anstalt für geisteskranke Verbrecher in Broadmoor. Ersteres zählt 1300 Insassen, erhält täglich 2½ Gallonen Wasser auf den Kopf, desinficirt das Kanalwasser mit Carbolsäure und Kalk und berieselt mit täglich 36,720 Gallonen (163 Tonnen per Jahr und Acker) 34 Morgen Wiesen, deren nächste 500 Ellen von der Anstalt entfernt liegen. Ein Arbeiter besorgt die ganze Berieselung und ist nicht vollauf damit beschäftigt. Ausser dem, was das weidende Vieh frisst, werden 2½ Tonnen Gras auf den Acre geschnitten. In Broadmoor kommen 40 Gallonen Wasser täglich auf den Kopf, womit 19 Acres berieselt werden; Menzies hält im Interesse des Landbaues

15—20 Gallonen Wasser auf den Kopf für das beste Verdünnungsverhältniss. Alle sprechen sich übereinstimmend über die Vortheile für die Gesundheit wie für das Interesse der Landwirthschaft aus.

Wir denken, nach den bestimmt lautenden Schlussfolgerungen der englischen amtlichen Ausschussmitglieder, wie nach dem hier über die einzelnen Orte Gesagten, wo Berieselung mit Kanalwasser längere Zeit angewandt worden, ist diese Anwendbarkeit zum Vortheil der Gesundheit, der Reinhaltung der Flüsse und der Interessen des Landbaues hinreichend dargethan. Nur solchergestalt kann dem Lande aller düngender Stoff aus den Städten zugeführt werden und zwar in einer dem Geruch kaum bemerkbaren, die Gesundheit nicht benachtheiligenden, von dem Boden gut und gleichmässig aufnehmbaren Form.

## 2. Verunreinigung der Flüsse.

Die Frage der Verunreinigung der Flüsse durch eine die Wasserclosette aufnehmende Kanalisation bedarf einer um so gründlicheren Prüfung, als sie nicht allein und zwar mit vollem Rechte gegenwärtig vielfach besprochen wird, sondern auch weil bei dieser Besprechung irrthümliche Thatsachen nicht minder als darauf sich stützende irrthümliche Ansichten nur allzuviel unterlaufen.

Damit wir in unserer folgenden Darlegung der Uebertreibungen und der lückenhaften einseitigen Schilderungen vorkommender Verunreinigung dieses oder jenes Flusses nicht missverstanden werden und damit nicht eine uns keineswegs innewohnende Absicht, dieselbe beschönigen zu wollen, vermuthet werde, wollen wir hier gleich von vornherein unsere Ansicht dahin aussprechen:

> Aufgabe jeder vollkommenen Kanalisation einer Stadt ist, die Flüsse vollkommen frei von jeder Verunreinigung zu erhalten. Möglich ist dies einzig und allein bei derjenigen Kanalisation, welche auf allgemeinster Einführung und auf Aufnahme der Wasserclosette gegründet ist. Bei jeder sonstigen Art der Entwässerung, bei jeder Art von Abfuhr werden die Flüsse oder Bäche, an welchen Städte liegen, mehr oder weniger verunreinigt.

Jede grössere Stadt muss zur Abfuhr des Regen-, des Küchen-, des Industriewassers und mancher sonstigen flüssigen Abfälle, sowie zur Drainirung des Bodens mit Kanälen und zwar mit in einiger Tiefe des Bodens angelegten Kanälen versehen sein. Nur Berliner Polizeiärzte, denen sich Herr Dr. Behrend überzeugt anschliesst, können zu dem Resultate kommen, dass die offenen Berliner Rinnsteine das Beste seien!! *) Weder tiefgelegene Kanäle noch oberflächliche Siehle wollen die Herren, aber offene Rinnsteine, und das im Interesse der Gesundheit!! Solche Blindheit für seit der Geburt täglich gesehene und gerochene Missstände kommt sonst unter deutschen Aerzten wohl nicht wieder vor.

Jene Kanäle werden immerhin die Küchenabfülle, welche mindestens ebenso schnell als frische Excremente in Zersetzung übergehen **), und die Industrieabfälle, von denen viele für das

*) Die Kanalisirung der Stadt Berlin in gesundheitlicher Beziehung, von Dr. Behrend. S. 54 bis 61.

**) Um einen Begriff der grossen Massen düngender, somit verwesbarer Stoffe zu geben, welche als Küchenabfälle in die Kanäle gelangen, mögen hier einige Worte Liebig's Platz finden nur über den Theil, der im Wasser aufgelöst, dahin gelangt. Dabei sind die zur Speisebereitung verwandten Fette, die weggegossenen Speisereste u. dgl. nicht mitgerechnet. In einem Briefe Liebigs vom 19. Januar 1865 an den Lordmayor von London lesen wir u. A.:

„Um mir über die Menge von Phosphorsäure und Kali, welche den Kanälen Londons aus den Küchenabfällen zugehen, Kenntniss zu verschaffen, habe ich das Wasser, in welchem Fische und gewisse Gemüse abgekocht werden, untersucht. Meine Untersuchung zeigte, dass, wenn man den ganzen Verbrauch von London ins Auge fasst, das Wasser folgende Mengen enthält, herrührend von

| | Kali | Phosphorsäure |
|---|---|---|
| Fischen (450 Millionen Pfd.) | 600,800 Pfd. | 207,770 Pfd. |
| Kartoffeln (510 Mill. Pfd.) | 132,343 „ | 24,758 „ |
| Kohl (80 Millionen Pfd.) | 147,241 „ | 39,823 „ |
| Blumenkohl (14 Mill. Pfd.) (nach Mayhew) | 46,364 „ | 8,550 „ |
| | 926,748 Pfd. | 280,901 Pfd. |

Dies ergibt also 414 Tonnen Kali und 125 Tonnen Phosphorsäure jährlich. Wir können allerdings nicht annehmen, dass mehr als die Hälfte der angegebenen Menge Fische in London selbst verzehrt wird, aber andererseits habe ich 1,422,000,000 Austern, Krabben, Lobstern, Schrimps u. s. w. und eine grosse Menge von Vegetabilien, wie Erbsen und Bohnen (800,000 Buschel = 25,000,000 preuss. Quart), Spargeln (20,000 Dutzend), welche alle gekocht werden müssen und dem nachher weggeschütteten Wasser einen gewissen Betrag von Kali und Phosphorsäure mittheilen, weggelassen. Ausserdem ist

thierische Leben (z. B. der Fische) viel schädlicher als die Excremente sind, in sich aufnehmen und mit ihnen die Wasserläufe verunreinigen. Dazu kommt noch eine gewisse Menge excrementitieller Stoffe, welche trotz des Verbotes der Wasserclosette aus schlechten Gruben, aus Senklöchern und sonst in die Kanäle dringen. Auch der Strassenkoth, durch Regen und vielfach durch Besen in die Kanäle geschafft, dient solchergestalt zur Verunreinigung der Flüsse, — allerdings, wir wollen es offen hinzufügen, nicht nothwendig, wenigstens nicht nothwendig der grossen Masse nach. Man wird aber nicht leicht die Kanäle mit guten Wasserverschlüssen, Senk- oder Schlammkasten versehen, wo nicht überhaupt im Interesse der Reinlichkeit und der öffentlichen Gesundheit sehr sorgfältige gute Kanäle nach allen Erfordernissen des heutigen Standes der Wissenschaft und der Technik gebaut werden, und dies ist faktisch nur da der Fall bis jetzt, wo Wasserclosette gebilligt und eingeführt wurden. Der Inhalt dieser Kanäle, und nicht nur wenn die Städte reichlich mit Wasser versorgt sind, wird allerwärts in die Wasserläufe geführt; er ist zu arm, um für den Ackerbau verwendet zu werden, ausser auf sandigem porösem Boden und wo durch natürlichen Fall des Bodens Berieselung ermöglicht wird. Sobald aber der Inhalt der Wasserclosette hinzutritt, wird er reichhaltig genug, um im Interesse der Landwirthschaft allerwärts zur Berieselung von Wiesen, unter gewissen Vorkehrungen auch von Ackerfeld, höchst nutzbringend verwendet zu werden. So viel wenigstens hat die in Croydon, Rugby und einigen andern Orten gemachte Erfahrung unbestreitbar bewiesen.

Will man sich über die Verunreinigung der Flüsse, soweit sie durch die Abfälle und Auswurfstoffe aus den an ihren Ufern liegenden Städten veranlasst wird, klare Rechenschaft geben, so muss man in jedem einzelnen Falle einerseits das beachten, was verunreiniget wird, d. h. die Wassermenge des Flusses, so wie andererseits die verunreinigenden Stoffe nach Beschaffenheit und Menge. Es kommt also zunächst darauf an, für einzelne Städte

mancher andere Abfall, wie Knochen und Schuppen der Fische, Speisereste, Schlachthaus-Abfälle u. s. w. ausser Berechnung geblieben. Es dürfte demnach der von mir angenommene Betrag von düngenden Elementen in dem Kanalwasser von der Wirklichkeit nicht weit entfernt, eher in Bezug auf Ammoniak und Kali darunter geblieben sein."

die Bevölkerungszahl und die Wassermenge zu vergleichen, und wer sich daran setzt, die sich ergebenden Verhältnisse einer kleinen oder mittleren an einem wasserreichen Flusse gelegenen Stadt mit denen einer grossen Stadt an einem kleinen Flusse rechnungsweise zu vergleichen, wird ganz unerwartet kolossale Unterschiede finden. Sodann kommt es darauf an zu prüfen, durch welche Stoffe denn die Verunreinigung erfolgt. Es ist eine Einseitigkeit oder ein Irrthum, hier immer nur von dem Inhalt der Wasserclosette zu reden. Industrie- und Küchenwasser sind unter gewissen Bedingungen mindestens eben so nachtheilig. Bei diesen wie bei dem Koth kommt es sehr darauf an, in welchem Zustande sie in die Kanäle gelangen. Frische Excremente, welche aus Wasserclosets herrührend binnen 1—2 Stunden aus den Kanälen und aus dem Bereich der Stadt hinausgeschwemmt sind, verbreiten keine nachtheiligen Gase in den Kanälen und machen, wenn letztere gut gebaut sind, keine Ablagerungen darin; man gehe nach Hamburg oder anderen gut kanalisirten Städten, man wird daselbst an den Ausmündungen der Kanäle keine argen Gerüche empfinden. Ganz anders ist es, wo der Koth oder der absickernde Urin in Gruben oder Tonnen angesammelt, aufgespeichert worden ist und von da indirekt in die Kanäle gelangt. Frischer Urin reagirt sauer und bedarf einer ziemlichen Zeit so wie des Einflusses gewisser Wärme, bis er in alkalische Gährung übergeht; setzt man aber zu frischem sauerreagirendem Urin auch nur eine geringe Menge alten bereits alkalisch gewordenen Urins, so geht augenblicklich eine rasche Umwandlung des gesammten Urins vor sich. Es ist für die Kanäle wie für die Flüsse ein sehr grosser, nicht zu übersehender Unterschied, ob sie die Excremente in frischem sehr zertheiltem Zustande oder alt und bereits in Fäulniss begriffen, aufzunehmen haben. Es scheint bewiesen, dass für die weitere Art der Zersetzung im Flusswasser ähnliche Verschiedenheit besteht, wie für die Leichen, die je nach dem Boden (nach dessen chemischer Beschaffenheit, Durchnässung und Luftzutritt), in welchen sie verbracht werden, in Verwesung oder in Fäulniss übergehen. Erstere entwickelt bekanntlich ganz unschädliche, letztere nachtheilige Ausdünstungen.

Während der Koth, wenn er schon in Fäulniss übergegangen, in den Fluss gelangt, von den Fischen ängstlich geflohen wird und ihnen sehr gefährlich ist, wird umgekehrt frischer Koth in

geringer Menge in das Wasser gebracht, von ihnen begierig aufgesucht und verzehrt. Wie die Fischzucht unter solchen Verhältnissen sehr gedeiht, berichten uns Husband für York, Rawlinson für Newcastle, Berwick upon Tweed, Morpeth, Carlisle und Salisbury, Dr. Lankester speziell in Betreff der Salmenzucht für Lancaster.*) Diese drei Redner betonten bei der Discussion über die Verunreinigung der Flüsse durch Excremente ganz besonders, dass die schlimmen Folgen derselben nicht sowohl durch die Menge als durch die Beschaffenheit des Kanalinhaltes bedingt seien; der letzte hob hervor, dass eine kleine Menge fauler Kanalflüssigkeit den Sauerstoff des Wassers erschöpfe, was selbst bei einer grossen Menge frischer Kanalflüssigkeit nicht der Fall sei.

Die zersetzende, oxydirende Einwirkung des fliessenden Wassers auf thierische Stoffe, namentlich auch auf frische thierische Excremente, ist übrigens wesentlich grösser als gewöhnlich angenommen wird. Während durch das Wasser selbst und dessen Bewegung jene Stoffe verdünnt oder zerrieben und fein suspendirt werden, gibt das Wasser seinen Sauerstoff zur Oxydation derselben ab und entnimmt dabei fortwährend der Luft neuen Sauerstoff und zwar bekanntlich verhältnissmässig mehr Sauerstoff als Stickstoff. Natürlich gibt es auch für diese oxydirende Wirkung des Wassers eine Grenze, wenn nämlich in eine verhältnissmässig geringe Menge Wassers zu viele zu oxydirende Stoffe gebracht werden. Flüsse, welche sehr bedeutende Menge thierischer und vegetabilischer Abfälle aufnehmen, zeigen schon nach 1—2stündigem Laufe keine Spur mehr von jenen Abfallstoffen und, wenn nur mit diesen und namentlich mit Fett und Koth nicht viel Sand u. dgl. innig vermischt war, auch keine Ablagerungen. — Sehr beachtenswerth sind nach dieser Seite hin auch die Beobachtungen des Professor E. Frankland vom k. chemischen Collegium**).

---

*) *Transactions of the national association for the promotion of social science, York meeting* 1864, S. 572 und 496.

**) Dieser untersucht nämlich mindestens allmonatlich das Wasser sämmtlicher Wasserversorgungsanstalten Londons und veröffentlicht deren Ergebniss in den Wochenberichten des Generalstandesbuchführers.†) Er sagt z. B.: „Die

†) Man muss sich hierbei daran erinnern, dass in dem verhältnissmässig kleinen Themsebecken oberhalb London bereits 700,000 Menschen wohnen und zur Verunreinigung des Flusses in jeder Weise beitragen. Das ganze Flussgebiet der Themse ist 256, das der oberen Themse (d. h. oberhalb Londons) 197 geographische Meilen gross; 5456 resp. 4200 englische Meilen.

Rawlinson sagt in seinem Vortrag bei der Versammlung in York (S. 496): „Wenn die Flüsse Englands rein erhalten werden sollen, so muss dies durch Abfangkanäle geschehen, welche allen

---

schädlichsten Verunreinigungen des für häusliche Zwecke gelieferten Wassers sind thierische Stoffe, wie diejenigen, welche sich in der Kanaljauche und im Felder-Dung befinden. Nach Vermischung mit Fluss- oder Quellwasser erleiden diese organischen Stoffe eine langsame Oxydation, wodurch sie mehr oder weniger vollständig in verhältnissmässig unschädliche unorganische Verbindungen aufgelöst werden; ihr Kohlenstoff wird in Kohlensäure, ihr Wasserstoff in Wasser verwandelt und diese Stoffe sind in dem luftreichen Fluss- oder Quellwasser ferner nicht mehr nachweisbar, aber der Stickstoff, ein wesentlicher Bestandtheil dieser schädlichen organischen Stoffe, wird in salpetrige und in Salpetersäure umgewandelt, welche, indem sie sich mit den in den meisten Wassern vorhandenen Basen verbinden, aufgelöst bleiben und gewissermassen einen Nachweis der Kanaljauche oder anderer ähnlicher Verunreinigung geben, welcher das Wasser unterworfen gewesen. Mit gewissen Correcturen liefert uns die analytische Bestimmung des in diesen Salzen befindlichen oder in der Form von Ammoniak vorhandenen Stickstoffs die Geschichte des Wassers in Bezug auf seine Berührung mit der zersetzbaren animalischen Materie. Diese vorausgegangene organische Verunreinigung findet sich entsprechend ausgedrückt in den Bruchtheilen des durchschnittlichen filtrirten Londoner Kanalinhaltes, der, wenn in 100,000 Theilen Wasser enthalten, solchergestalt vollständig oxydirt, dieselben Resultate liefern würde. — — Diese Tabelle ist hiernach leicht verständlich; sie besagt, 100,000 Pfd. der Ost-Londoner Wassergesellschaft an einem bestimmten Tage und an bestimmter Stelle entnommen, enthielt 33.56 Pfd. Verunreinigung; die einen Theil davon bildende organische Materie enthielt 0.298 Pfd. Kohlenstoff. Diese verunreinigende Beimischung enthielt ferner 0.857 Pfd. Stickstoff in salpetersäuren und salpetrigsauren Salzen ausser 0.004 Pfd. Ammoniak, während der Gesammtbetrag des in irgend einer Form von Verbindung vorhandenen Stickstoffs 0.392 Pfd. betrug. Dieser muss von dem als reiner Stickstoff vorhandenen Stickstoff der Luft, der sich in jedem Wasser vorfindet, streng unterschieden werden. Die oben genannte Wassermenge der Ostlondoner Wassergesellschaft war nach ihrem Niederfall auf die Erde als Regen mit Kanaljauche oder Dungstoffen verunreinigt worden, welche 2620 Pfd. des durchschnittlichen filtrirten Londoner Kanalinhaltes entsprechen. Durch allmälige Oxydation, theils in den Poren des Bodens, theils in dem Flüsschen Lea und theils in den Behältern, Filterbecken und Leitungen der Wassergesellschaft war diese Kanaljauche-Verunreinigung vor der Ablieferung an die Abnehmer vollständig in verhältnissmässig unschädliche unorganische Verbindungen umgesetzt worden, und schliesslich enthielten 100,000 Theile des Wassers dieser Gesellschaft 18.8 Pfd. kohlensauren Kalk oder ihr Aequivalent an anderen seifezersetzenden Ingredienzien." (*Weekly return of births and deaths in London and in twelve other large towns of the united Kingdom*, Bd. 28; 1867, 9. März S. 75. — S. auch ebendas. 30. März, S. 101 ff.)

flüssigen Unrath aufnehmen und zur Berieselung dem Lande zuführen oder Gelegenheit bieten, jene Kanaljauche im Fliessen dem Prozess der Desinfection und Präcipitation zu unterwerfen und zu reinigen *). Das schmutzigste Wasser in regelmässiger Fortbewegung wie in einem Fluss oder Kanal wird in mässiger Entfernung verhältnissmässig rein. Das Wasser des Bridgewaterkanals bei Manchester ist über alle Beschreibung schmutzig, verliert Farbe und Geruch, ehe es Runcorn, etliche 30 englische Meilen, erreicht. Die schmutzigsten Bäche und Flüsse in Lancashire und Yorkshire reinigen sich durch solchen Prozess und zeigen, dass die Berührung mit dem Erdreich des Flusses oder Kanals einerseits und mit Licht und der Luft und dem Sauerstoff in dem bewegten Flusswasser andererseits die Verunreinigung beseitiget. Dies geschieht jetzt in der rohesten Weise und mit viel Schaden und Unannehmlichkeit in den Flüssen und Kanälen, welche durch Kanaljauche verunreinigt sind. Kanäle und sonstige Leitungen, welche speziell zur Uebermittlung des Kanalwassers auf das Land zur Berieselung hergerichtet sind, können das Reinigungswerk mit dem möglichst geringen Nachtheil und mit der Zeit auch mit pekuniärem Nutzen vollführen."

Von allen Flussverunreinigungen wird namentlich die der Themse als ein unwiderleglicher Beweis der Schädlichkeit der Wasserclosette und als ein dringendster Mahnruf zu Abhülfe hervorgehoben. Und allerdings bieten die Themse innerhalb London und noch mehr die bei der Ebbe trocken liegenden niederen Ufer einen abscheulichen Anblick; Abhülfe thut dringend noth, aber welche? „Abschaffung der Wasserclosette, geregelte Abfuhr, wenn anders das dem Wassercloset-Unheil verfallene London nur noch die Möglichkeit hat, sich davon los zu machen!" so rufen die Abfuhrmänner. Die Sache verlangt aber doch eine nähere Prüfung. London ist von Alters her allmälig und ohne alles System kanalisirt worden, alle Strassen waren längst von nach allen Seiten

*) Das Verfahren von Süvern, das noch nicht genauer bekannt ist, für welches aber gegenwärtig allerwärts Patente gesucht werden, eignet sich vielleicht noch meistens hierzu, wenn es nur nicht wieder ausschliesslich auf Kalkverwendung beruht. Ein Grundfehler dieser und ähnlicher Methoden liegt darin, dass sie auf zu verschiedenartige Verhältnisse passen sollen; was für Reinigung der Abflusswässer einer Zuckerfabrik sich eignet, ist desshalb noch nicht das Richtige für Kanalwasser.

mangelhaften Kanälen durchzogen, als Chadwick und seine Freunde im Interesse der öffentlichen Gesundheit die Kanalagitation ins Werk setzten; die einzelnen Distrikte von London waren bis vor kaum länger als einem Jahrzehnt völlig unabhängig von einander, sie machten ihre Anlagen getrennt und ohne Rücksicht auf einander. Wasserclosette brachen sich allmälig Bahn in immer steigender Schnelligkeit, desshalb wurden aber keineswegs allerwärts die alten Abtrittsgruben beseitiget. Einzelne von diesen wurden ausgebrochen und entfernt, andere einfach zugeworfen, noch andere endlich blieben in Gebrauch trotz Wasserclosetten, so dass nun der bereits in Fäulniss begriffene Ueberfluss aus denselben in die Kanäle langsam gelangt. Die Kanäle sind grossentheils veraltet und unvollkommen in ihrer Ausführung; Schlammkasten, Wasserverschluss, Ventilationsrohre sind sehr selten. Die Hauptkanäle sind meist Perpendikulärkanäle, die nur bei der Hochfluth unterhalb des Wasserspiegels, bei mittlerem und niederem Wasser aber frei, der Luft und dem Licht offen, ihren grossentheils aus alten Gruben überfliessenden gährenden Inhalt nicht direkt, sondern zuvörderst über das bei der Ebbe trockenliegende Ufer in den Fluss ergiessen. Dazu kommt der Abgang von vielen Tausenden von Thieren und die Abfälle der kolossalen Londoner Industrie. Ferner, London zählt gegenwärtig 3 Millionen Einwohner; die Themse ist ein wasserarmer Fluss, der durch die Beimischung des Seewassers als Brakwasser die thierischen Stoffe schneller in Zersetzung bringt als Fluss- oder Meerwasser allein. Vor allem ist zu beachten, dass durch Fluth und Ebbe der Abfluss aller in den Fluss gelangenden Stoffe ausserordentlich verzögert wird. Versuche mit am oberen Ende Londons in die Themse gebrachten Korkbalken haben gelehrt, dass ein solcher Balken im Wechsel flussab- und flussaufwärts getrieben, mindestens $2^1/_2$ Tage braucht, bis er das untere Ende Londons definitiv verlässt. Wir müssen also annehmen, dass die Quantitäten thierischen und sonstigen Unrathes, welcher sich täglich vor London in der Themse ansammeln und auf- und abwärts bewegen, $2^1/_2$mal grösser sind, als wenn der Fluss ohne Fluth und Ebbe wäre, dass sie also einer Bevölkerung von $2^1/_2$mal 3 Millionen, d. h. von 7 Millionen entsprechen; oder mit anderen Worten, wir müssen uns vorstellen, dass das gesammte Süddeutschland (Bayern, Württemberg und Baden) die Abfälle seiner sämmtlichen Einwohner und seiner ganzen Industrie in einen

der Ebbe und Fluth ausgesetzten kleinen Fluss auf die Länge von 2 deutschen Meilen ergössen. Wir sagen: einen kleinen Fluss. Denn die Themse liefert an einem Sommertag bei Staines (20 englische Meilen oberhalb London), kurz oberhalb Teddington, bis wohin die Fluth reicht, nicht mehr als 40,000 englische *) = 40,836 frankfurter Kubikfuss, in der Minute oder in 24 Stunden 58,800,000 Kubikfuss **). Geben wir nun für einige kleine Flüsschen, welche zwischen Staines und London in die Themse fallen, wie die Wey, Mole und Wandle (wovon die letztere bei Carshalton in der Minute 1927 Kubikfuss in 24 Stunden 2,770,000 Kubikfuss liefert), noch 16 Millionen Kubikfuss zu, was sicherlich zu viel ist, so erhalten wir für die Themse in London und auf den Tag

75,000,000 Kubikfuss Flusswasser;

dagegen lieferte der Main bei Frankfurt

| | | | |
|---|---|---|---|
| bei 0-Stand des Brückenpegels . . . . . | 291,029,760 | „ | „ |
| bei 1′ über dem Brückenpegel . . . . . | 465,942,240 | „ | „ |
| bei 2′ über dem Brückenpegel . . . . . | 651,850,560 | „ | „ |

Der Main zeigte nach der Zusammenstellung, welche ich über dessen Stand für die Jahre 1826—1855 anfertigte***):

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| während | 3 Monaten | einen Stand von | weniger als 1′ | | | über dem 0-Punkt des Brückenpegels. |
| „ | 8 „ | „ „ | „ zwischen | 1 u. 5′ | | |
| „ | 3 Wochen | „ „ | „ „ | 5 u. 7′ | | |
| „ | 12 Tagen | „ „ | „ mehr als | 7′ | | |

Der mittlere Stand dürfte im Ganzen auf nahezu 2 Fuss zu setzen sein. Nach den Beobachtungen des frankfurter physikalischen Vereins war der mittlere Wasserstand des Mains in den Jahren 1861—66 (1′ 7.1″ rhein. =) 1′ 9.1″ frankfurter Mass; im ersten Halbjahre 1867 aber war er 5′ 08″; in diesem ganzen hal-

---

*) *Samuel Hughes, a treatise on waterworks for the supply of cities and towns etc. London.* 1858. 8° *Weale.*

**) S. in Anlage II. den Brief des Herrn Ingenieur Gordon.

***) S. Beiträge zur Statistik der freien Stadt Frankfurt, herausgegeben von dem Verein für Geographie und Statistik. Heft 1. 1858.

ben Jahre ging er nur an einem Tag auf 1′ herab, an 35 Tagen stand er über 8 Fuss *).

Um ja nicht die Verhältnisse zu vortheilhaft darzustellen, um vielmehr vorzugsweise die ungünstigeren Verhältnisse zu berücksichtigen, werden wir in allen weiteren Vergleichen den Stand des Maines immer nur zu 1 Fuss über dem Nullpunkt annehmen. Bei dieser Höhe ist die durchschnittliche Breite des Flusses im Frankfurter Gebiet 580′, die geringste Breite 400′, die grösste bei der Sachsenhäuser Brücke 945′. Würde nun aller Unrath der ganzen Bevölkerung Frankfurts durch unsere Kanäle einfach in den Main gelangen, so würde, da die Bevölkerung Londons 37 1/2 mal grösser, der Wasserzufluss der Themse aber 6 1/5 mal (bei 2′ Mainhöhe 8 2/3 mal) kleiner ist und da durch die Fluth der Abfluss des Unraths aus der Themse sehr verzögert wird, die Verunreinigung des Mains ganz unvergleichbar gering sein gegenüber der gegenwärtigen Verunreinigung der Themse, wobei wir keineswegs die London wieder zu gut kommende Verdünnung ausser Acht lassen, welche durch die kolossale Wassermenge der bis zu ungefähr 16 Fuss steigenden Fluthwelle bewirkt wird. Hierbei darf übrigens auch nicht übergangen werden, dass wer durch eigenen Anblick von der Themseverunreinigung sich betroffen gefühlt und das hässliche Bild noch jetzt in Erinnerung hat, genau genommen viel weniger den Fluss als die bei der Ebbe frei liegenden Ufer vor Augen hat oder hatte. Hier wird nämlich auf dem zuvor bei der Fluth mit Wasser bedeckten, somit durchtränkten Boden in einer Breite bis zu 150 Fuss bei der Ebbe aus den dabei dem Licht und der Luft offenen Perpendikularkanälen deren Gesammtinhalt ausgebreitet und langsam nach dem Wasser zu fortgeschoben, während er solchergestalt stundenlang auf faulender Unterlage der ungehinderten Einwirkung von Wärme, Licht und Feuchtigkeit, somit allen die rasche Fäulniss befördernden Bedingungen ausgesetzt ist. Tritt die Fluth ein und bedeckt die Ufer, dann kommen kleine Boote mit Rudern und Ankern, Dampfbote mit Schaufeln und Alles vereiniget sich auch nun, um den Boden und die Ablagerungen aufzuwühlen und zu bewegen. Kurz Alles ist darnach angethan, um jedes schädliche Moment in seiner Wirkung möglichst zu steigern. Diesem Uebelstand wird nun abgeholfen

*) Die jährliche Niederschlagsmenge ist 24 Zoll Frankfurter Mass.

werden, indem die bei der Ebbe freiliegenden Ufer eingedämmt und über den höchsten Fluthstand hinauf erhöht werden und dies neue Ufer neben einer unterirdischen Eisenbahn auch noch einen grossen Längskanal enthalten wird, welcher alle von alter Zeit herrührenden Perpendikularkanäle in sich aufnimmt und deren Inhalt unterhalb Londons bei Barking Creek und Plumstead in die Themse ergiesst, so lange wenigstens, bis das weitere Projekt, den gesammten Kanalinhalt nach den Foulness and Maplin Sands (und den dazwischen liegenden Grundstücken) zu leiten und zur Berieselung zu verwenden, zu Stande gekommen sein wird. Wenn die verschiedenen parallelen Längshauptkanäle *(intercepting sewers)* an beiden Ufern der Themse vollendet sein werden, wird die Themse in London wenig Verunreinigung mehr zeigen.

Es ist übrigens irrig, die Themseverunreinigung vorzugsweise den Wasserclosetten zuzuschreiben. Wer London gesehen, hat wahrscheinlich auch Manchester besucht. Von allen grösseren englischen Städten besitzt entfernt keine so wenige Wasserclosette als Manchester; es ist die einzige Stadt in England, in welcher die städtischen Behörden gegen die allgemeine Einführung der Wasserclosette Opposition machen, so dass jetzt im Ganzen nur die besseren Häuser damit versehen sind. Obgleich sonach menschliche Excremente nur in verhältnissmässig geringer Menge in die Flüsschen Irwell, Irk und Medlock gelangen, sind diese doch (auch nach übereinstimmendem Urtheil aller amtlichen Berichte) in einem noch viel schlechteren Zustande als die Themse, und zwar durch die darein abgeführten Industrieabfälle. Eine grosse Stadt, an einem kleinen Flüsschen gelegen, wird eben, wenn sie demselben irgend welche Abgänge, auch unter Ausschluss der menschlichen Auswurfstoffe, zuführt, dasselbe in belästigender Weise verunreinigen. Eine mittlere oder kleine Stadt wird einen grossen Fluss mit ihren Abgängen kaum merklich verunreinigen, namentlich wenn letztere in richtiger Weise, d. h. frisch, vor eingetretener Zersetzung zugeführt werden.

Wie übrigens auch kleine Flüsschen trotz Wasserclosetten rein erhalten werden können, zeigen die wohlkanalisirten Städtchen Rugby und Croydon. Letzteres liegt an dem Wandle, einem Nebenflüsschen der Themse, das bei Carshalton nicht mehr als 1927 Kubikfuss Wasser in der Minute, als nur den 167sten Theil der Wassermenge des Maines liefert; ihm gegenüber wäre selbst

unsere Nied oder Nidda ein schöner Strom. In Croydon münden vorschriftsmässig die Wasserclosette sämmtlicher Häuser in die Kanäle. Dies Kanalwasser kommt aber, nachdem es bei der Berieselung der Wiesen seine unreinen Stoffe bis auf einen verschwindend kleinen Bruchtheil abgesetzt hat, in sehr reinem Zustande in das Flüsschen zurück. Wir wollen als Beweise nur zwei Thatsachen anführen. Ein Gutsbesitzer unterhalb Croydon (und Beddington) besass in seinem Parke einen durch den Wandle gebildeten Teich. Als die Kanalisirung uud Berieselung eingeführt ward, verlangte er, dass das von den berieselten Feldern abfliessende Wasser nicht oberhalb, sondern unterhalb seines Grundstückes in den Wandle geleitet werde. Nachdem dies mit ansehnlichen Kosten geschehen war, er sich aber nachträglich von der Reinheit jenes Abflusswassers überzeugt hatte, bat er, auf seine Kosten einen Kanal anlegen zu dürfen, um es nun wieder oberhalb seines Parkes einzuführen, damit dieser reichlicheren Wasserzufluss erhalte. Lawes und Gilbert schreiben in ihrem von Holtzendorff (dem entschiedenen Gegner der Kanalisation) übersetzten Schriftchen (S. 59): „Obgleich früher der Gemeinderath von Croydon zahlreiche Rechtshändel hatte wegen Verunreinigung des Flusses durch den Kloakendünger, so ist doch jetzt die Flüssigkeit so weit gereiniget, bevor sie abfliesst, dass die Fischereiberechtigten in dem Flusse es der Mühe werth gefunden haben, Vergitterungen anzulegen, um die Fische abzuhalten, den Hauptausfluss von dem mit Kloakendünger bewässerten Lande her hinaufzugehen."

In Paris finden wir folgende Elemente der Verunreinigung der Seine. Es bestehen theilweise gewöhnliche gemauerte Gruben mit gewöhnlicher Entleerung und Abfuhr. Wo diese Gruben auf Trennung der flüssigen von den festen Stoffen eingerichtet sind, sickern die ersteren entweder direkt in die Kanäle, oder sie werden durch verschiedene chemische Stoffe, zumeist Zinkvitriol, geruchlos gemacht, in die Strassenrinnen gepumpt und gelangen solchergestalt indirekt in die Kanäle. Die Tonnen liefern in ihrer Mehrzahl ihren Inhalt nicht in die Seine, sondern werden abgeführt und ersetzt; es gibt aber auch eine beträchtliche Anzahl *fosses mobiles séparatrices,* namentlich auch in Regierungsgebäuden, welche in einem Kellergewölbe stehend, ihren flüssigen Inhalt den Kanälen zulaufen lassen, mit ihrem festen Inhalte aber von

Zeit zu Zeit weggefahren werden. Wo Wasserclosette bestehen, geben diese ihren ganzen Inhalt oder, wohl nochmals in Trennungs-Tonnen oder Gruben mündend, ihren flüssigen Inhalt erlaubter oder unerlaubter Massen an die Kanäle ab, welche im ganzen etwa 190,000 Kubikmeter der Seine zuführen. Alles der Abfuhr Ueberlieferte wird, zum bei weitem geringsten Theile direkt auf das Land, etwa 20,000 Kubikmeter, zum bei weitem grösseren Theile, 224,000 Kubikmeter, aber nach la Villette und Bondy verfahren. Hier, wie bereits oben S. 41 ff. mitgetheilt, wird der kleinere Theil zur Poudrettefabrikation (natürlich mit Verlust) verwendet und der Rest, als keinen Absatz findend, bei St. Denis in die Seine gepumpt. Die Seine erhält nach dem Gesagten viel Unrath und verdiente jedenfalls durch richtige Kanalisirung reiner erhalten zu werden.*) Immerhin ist sie, obgleich sie etwas wasserärmer als der Main ist**) und obgleich Paris mehr als die 20-fache Bevölkerung von Frankfurt zählt, nicht übermässig verunreiniget; — ein Beweis, dass bei London andere Momente wirken, welche weder in Paris noch in Frankfurt, weder bei Seine noch Main zur Geltung kommen.

Hamburg bedarf auch hier einer besonderen Erwähnung, sowohl weil es die einzige systematisch kanalisirte Stadt Deutschlands ist, uns eine bereits 25jährige Erfahrung bietet, als auch weil es derselbe Mann ist, welcher Hamburgs Wiederaufbau nach dem Brande leitete, Hamburg mit Kanälen, Wasser und Gas versah, und welcher nun auch die Kanalisation Frankfurts nach dem Vorbilde Hamburgs mit den seitdem durch Wissenschaft und Erfahrung an die Hand gegebenen Einzel-Verbesserungen durchführen soll — Lindley. Als die Hamburger Kanalisation 1842 begonnen werden sollte, regnete es Flugschriften von Sachverständigen, von unwissenden Technikern und von Possenreissern, ganz wie hier, nur wo möglich in noch gröberem Ton. Die Einen zweifelten, die Anderen wehklagten, die Dritten schimpften. Der oberste Wasserbauverständige schrieb und bewies in seiner Schrift,

*) Die Reinigungskosten der Pariser Kanäle beliefen sich im Jahre 1854 auf 186,339 Franken; sämmtliche Kosten der Reinigung, Reparatur u. s. w. von Hamburg betragen 22500 Franken. Gegenwärtig sind in Paris 670, in Hamburg 12 Arbeiter zur Reinigung angestellt.

**) Die Seine liefert täglich etwa 250 Millionen Kubikfuss Wasser.

dass die Kanäle sich binnen wenigen Tage verstopfen müssten. Trotz allen Geschreies schritt man aber ruhig und stet zur Ausführung und heute ist Jedermann in Hamburg, der in seinem Hause in die Kanäle mündende Wasserclosette hat, vollkommen zufrieden. Niemand denkt an eine Abänderung oder an ein Einstellen weiterer Ausdehnung der Arbeiten. Die Kanäle haben sich nicht verstopft; zum Beweise, dass selbst Kanäle, welche in einer Düke (umgekehrter Heberform) unter dem Alsterfluss hergehend sich nicht verstopfen oder verschlammen, hat man eine 3 Fuss 9 Zoll im Durchmesser habende gusseiserne hohle Kugel in die Kanäle eintreten lassen und rasch kam sie etliche 100 Schritte weit abwärts zum Vorschein. Die jährlichen Gesammtkosten für Reinigung und Reparatur der Kanäle, für Lohn und Kleidung von 12 Arbeitern betragen 6000 Thaler. Darnach muss wohl nicht viel Schmutz wegzuräumen und noch weniger zu repariren sein, wenn gleich die „weisen" Wasserclosetgegner uns genau angegeben haben, wie schnell die entstehende Salpetersäure die Kanalwände zerstören werde. Ich selbst habe diese Kanäle von 4 Jahren besichtigt, vor wenigen Wochen geschah ein Gleiches durch hiesige Baumeister und Bauunternehmer. Die Kanalwände fanden sich vollkommen intact und glatt wie anfangs, die Kanäle waren nicht verschlammt, vielmehr rein und fast geruchlos; dem Cigarrenrauchenden Besucher schmeckte und roch seine Cigarre im Kanal so gut wie ausserhalb. Ausführlich bestätigt dies der Bericht des altonaer technischen Vereins. Unter den ursprünglichen Gegnern der Lindley'schen Kanalisation äusserte sich u. A. vorzugsweise der verstorbene Senator Schmidt laut und lebhaft, er fürchtete für seine und seiner Familie Gesundheit, da gerade seinem Hause gegenüber, in der Bleichenfleet, der vorläufige Ausfluss des ersten Theiles des Kanalsystems (nach Lindley's System unter Wasser) kommen sollte. Drei Jahre nachdem die Arbeit vollendet war, kam er eines Tages zu Herrn Lindley mit der Bitte, ihm doch zur Befriedigung seiner Neugierde die Stelle zu zeigen, wo jener Kanal ausmünde; er fügte zu, er habe von Anfang an und vielfach das Bleichenfleet (einen schmalen nicht 100 Fuss breiten offenen Kanal) untersucht, Gesicht oder Geruch hätten ihm aber nie jene Stelle offenbart.

Dass das Elbwasser durch den Kanalinhalt nicht allzusehr verunreinigt werden muss, erhellt auch aus folgendem Umstande.

Die grossen Seeschiffe können das für die Dauer ihrer weiten Reise benöthigte gereinigte Wasser der Stadtwasserkunst durch eigene neben ihnen anlegende Wasserschiffe für ein paar Thaler erhalten. Sie ziehen es aber nicht selten vor, ihren Bedarf keine hundert Schritte von der Ausmündung des Stadthauptkanals direkt aus dem Fluss zu pumpen. Auch in den Strassen selbst macht sich nur zeit- und stellenweise an den Kanaleinlässen etwas Geruch bemerkbar, was durch Anwendung von Wasserverschluss und Ventilation, wie beide für Frankfurt in Aussicht genommen sind, einfach zu verhüten ist.

Wir kommen nun zu Frankfurt und dem Main. Er nimmt gegenwärtig während seines Laufes längs der Stadt Frankfurt verschiedene kleinere und grössere Perpendikulär-Kanäle und einen grossen Längssammelkanal auf; diese ergiessen aus bei weitem dem grössten Theile der Altstadt alles Küchen-, Industrie- und Regenwasser, alle Abgänge des Schlachthauses, den Strassenkoth, so wie durch den alten vom Recheneigraben nach dem Untermainquai reichenden Sessenkanal sämmtlichen Koth und Urin vieler hundert Häuser offenkundig in den Main. Die Frankfurter Stadtkanäle nehmen aber nicht nur diese Stoffe auf, wozu sie von vornherein bestimmt sind, sondern aus gar manchen Häusern werden heimlicherweise der Urin oder der überstehende Abfluss von Abtrittsgruben und Senklöchern, somit in Fäulniss sehr weit vorgeschrittene menschliche Excremente, in die Kanäle geleitet oder gelangen in den um die öffentliche Promenade herziehenden Stadtgraben und solchergestalt in den Fluss. In dem u. a. den alten Sessenkanal aufnehmenden neuen Längskanal, der unterhalb der Mainlust sich in den Main ergiesst, ist trotzdem, dass er vom Main durchspült wird, schuhhoch ein schwarzer, dicker, stinkender Schlamm angesammelt, wie ich mich selbst durch Einfahrt überzeugt habe. Somit wird der Fluss zumal unterhalb des Schlachthauses (d h. oberhalb der Badeplätze) für das Auge recht sichtbar verunreiniget; erst weiter unterhalb der Stadt ist jener stinkende Unrath durch den reichen Wassergehalt des Maines so weit verdünnt, dass er sich keinem Sinne mehr bemerkbar macht. Zur Verunreinigung der Luft um Frankfurt, wenn auch wenig nur des Maines trägt noch die Aufhäufung aller durch Abfuhr aus der Stadt entfernten Excremente bei; auf den Aeckern des Gutleuthofes, eine kleine halbe Stunde westlich von der Stadt, ist

dieser Gestank furchtbar und erstreckt sich bei Westwind bis gegen die Stadt hin.

Was wird nun für den Main gegenüber diesen Missständen (an dieser Stelle haben wir die noch grösseren in unseren Häusern und in dem diese umgebenden Boden, in unseren Gärten nicht mehr zu wiederholen) eintreten, wenn Kanalisation mit Wasserclosetten eingeführt wird?

Was Frankfurt selbst betrifft, so wird, weit davon entfernt, dass der Fluss in seinem Laufe längs der Stadt durch die mit Wasserclosetten verbundene Kanalisation noch weiter verunreiniget werde, vielmehr alsbald statt des jetzt verunreinigten Maines ein reiner Fluss an der Stadt vorüberfliessen. Der alle Nebenkanäle aufnehmende Hauptkanal wird allen Unrath erst weit unterhalb der Stadt in den Fluss ergiessen und zwar mitten in den Strom, wo der Unrath rasch vertheilt und fortgeschwemmt wird und weder an der Einmündungsstelle noch sonst wo, am wenigsten nach der Stadt zu, schlechte Ausdünstungen verbreitet. Längs der Stadt selbst, an und oberhalb unseren Badeplätzen, an der Windmühlpromenade, nirgends wird eine Kanaleinmündung bestehen, nur die eine weit unterhalb der Stadt. Aber auch der Fluss selbst, weiter abwärts, wird sich keineswegs verunreinigter zeigen als jetzt. Der Strassenkoth, mit welchem immerhin eine ziemliche Menge von Excrementen verbunden ist, wird künftig von den Kanälen, somit auch von dem Strom ganz abgehalten werden. Das neue Schlachthaus wird sämmtliche Excremente in besonderen Gruben sammeln und direkt dem Boden übergeben. Je mehr sich die Wasserclosette einbürgern, um so mehr wird der in Fäulniss übergegangene Ueberfluss der Abtrittsgruben aufhören und statt seiner werden frische, unzersetzte, unendlich minder nachtheilige Excremente in den Kanal kommen. Vor allem darf man aber deren Menge nicht überschätzen. Wir müssen auf diesen Punkt nochmals zurückkommen.

Wie oben angegeben, kommen auf einen gesunden Mann von 20—40 Jahren ungefähr 3 Pfd. Excremente täglich, wovon etwa 1/4 Pfd. festen Kothes. Der Frankfurter Kubikfuss Wasser wiegt 46.19 Pfd.; es würden demnach 15 Männer täglich 1 Kubikfuss Urin (und Koth) liefern oder 80,000 Männer 5300 Kubikfuss; da aber Weiber etwas, Kinder sehr viel weniger liefern und eine Menge Urins überhaupt auf verschiedenen Wegen verloren geht,

so ist es eigentlich noch viel zu hoch gegriffen, wenn man annimmt, dass eine Bevölkerung von 80,000 Einwohnern täglich 2700 Kubikfuss Urin in die Kanäle oder überhaupt dergestalt liefere, dass er aufgefangen werden könne. Wenn der erwachsene Mann täglich ¼ Pfd. festen Kothes liefert, werden (den Koth vorläufig als von gleichem Gewicht mit dem Urin genommen) 180 Männer 1 Kubikfuss und 80,000 Männer 444 Kubikfuss festen Kothes liefern. Da hiervon weniger verloren geht als von dem Urin, dürfen wir wohl 250 Kubikfuss als das Quantum bezeichnen, welches bei allgemeiner Durchführung der Wasserclosette in die Kanäle gelangt. Da der Main bei nur 1 Fuss Wasserstand täglich 465 Millionen, bei 2 Fuss 651 Millionen Kubikfuss Wasser führt, so werden jene 2700 Kubikfuss Urin und Koth mit der 172,570-fachen (resp. der 240,000-fachen) Menge Wassers verdünnt werden; — wobei darauf hinzuweisen ist, dass Urin bekanntermassen bei 300-facher Verdünnung weder dem Gesicht, noch Geruch, noch Geschmack ferner entdeckbar bleibt. Die 444 resp. 250 Kubikfuss Koth, wenn wir diese getrennt betrachten, werden etwas mehr als millionenfach verdünnt werden, oder da dies sich schwer vorstellen lässt, so wollen wir der Phantasie des Lesers entgegenkommen und sagen, dass dies auch heisst: 1 Kubikzoll Koth wird in 26,730 Schoppen Wasser vertheilt werden. In solcher Verdünnung sind diese ekelhaften Stoffe geradezu unentdeckbar, sie machen sich in keinerlei Weise bemerkbar. Man beachte gefälligst die Zahlen- und Mengenverhältnisse wie sie sind für unsere an grösseren Flüssen gelegenen deutschen Städte, und schwindle nicht sich oder uns mit ernstester Miene durch einen falschen Vergleich etwas völlig Falsches vor, wie dies von so Manchem allerdings geschieht, den einmal seine Reise nach London oder nach den an Bächen gelegenen englischen Fabrikstädten mit einer halben Million Einwohner geführt hat und der dann nun, ohne dass er nur sich dort denn auch wirklich von dem genauen Sachverhältnisse überzeugt hätte, stets über die Themse bei London wehklagt, als ob jene ganz exceptionellen Verhältnisse nur eine entfernte Analogie mit den unsrigen böten. Wir erklären im Einverständniss und nach Rücksprache mit den Ingenieuren, welche, nachdem sie zuvor Hamburg und englische Städte mit gleicher Wohlthat zu allgemeiner Zufriedenheit versehen haben, mit der Frankfurter Kanalisation betraut worden

sind, — dass wenn nach Durchführung der Kanalisation und nach der Einführung von Wasserclosetten in allen Häusern Frankfurts und nach Zuleitung allen Wasserclosettinhaltes in die Kanäle und durch diese in den Main, aus den Kanälen oder aus dem Fluss sich nur entfernt so widerliche Ausdünstungen erheben, wie gegenwärtig in Frankfurt, oder wenn überhaupt ein auf dem Main Fahrender, überhaupt nur die Einmündung des Hauptkanals in den Main entdecken kann, sie und wir die Kanalisation für verfehlt halten würden. Möchten doch die Herren Ackerbau-Commissäre statt nach Hannover, München und anderen Städten, wo für Kanalisation gar nichts zu lernen ist, nach Hamburg reisen und sich die dortigen Zustände ansehen. Möchten doch diejenigen mit dieser Materie vollkommen unvertrauten Aerzte, welche weitschweifige Gutachten über diese Frage schreiben und drucken lassen, eine sechsstündige Eisenbahnfahrt nach Hamburg nicht scheuen und an Ort und Stelle etwas lernen.

Wir gestehen übrigens freiwillig zu, dass wenn, ja noch ehe die Flussverunreinigung z. B. des Maines bei guter Kanalisation zu jenem oben geschilderten Grade, der immer noch sinnlich unbemerkbar ist, gediehen sein wird, wir der Ansicht sind, dass dann aller Kanalinhalt nicht mehr dem Flusse zugeführt, sondern zur Berieselung verwandt werden soll. Wir wünschen den Kanalinhalt nur so lange dem Fluss, d. h. 465 Millionen Kubikfuss übergeben, als die Kanalisation Frankfurts noch in ihren ersten Anfängen ist und als die jetzt etwa 60,000, später vielleicht 3—400,000 Kubikfuss Wasser, welche täglich in den Kanal gelangen, kaum noch mit vegetabilischen und thierischen Stoffen geschwängert sind. Was speziell Frankfurt betrifft, so liegen glücklicherweise gerade an der beabsichtigen Ausmündung des Hauptkanals etliche tausend Morgen sandigen Landes, richtig abfallend, nur wenigen Personen gehörig und von höchst intelligenten und thätigen Landwirthen bebaut. Wir wissen bestimmt, dass diese letzteren mit Vergnügen auf die Benutzung des Kanalinhaltes zur Berieselung eingehen werden.

Sobald die Anlage der Kanalisation bis zu diesem Punkte gediehen sein wird, werden wir den Fluss vollkomman rein erhalten, nicht nur von den ansehnlichen Mengen menschlicher und thierischer Excremente, welche jetzt schon in die Kanäle und in den Fluss gelangen, sondern auch von dem Strassenschmutz, von

dem Küchen-, Haus-, Bad- und Industriewasser. Nur bei auf Wasserclosetten beruhender Kanalisation ist solche vollkommene Reinhaltung der Flüsse möglich.

## 3. Beeinträchtigung der Gesundheit durch Kanalisation mit Wasserclosetten.

Wir kommen nunmehr zur dritten Frage, zur Frage, ob Entwässerung durch Kanäle und der Einlass der Wasserclosette in dieselben der Gesundheit förderlich oder nachtheilig sei. Wir gestehen, dass uns als einem Arzte der Einwand, die Gesundheit könne durch solche Einrichtungen beeinträchtiget werden, immer als der auffallendste, als der am schwersten begreifliche erschienen ist. Wenn aus Abtritten, Wasserclosetten und Kanälen eine Gefahr für die Gesundheit entstehen soll, so geschieht es, indem entweder die aus denselben ausströmenden Zersetzungsgase direkt in die Strassen und Häuser gelangen oder, was noch von höherer Bedeutung ist, indem die in den Abtrittsgruben u. s w. enthaltenen Stoffe durch deren Wände durchsickern, den Boden um oder unter unseren Häusern durchtränken und auf solchem Wege uns nun die schädlichen Gase zusenden und zugleich das in den Städten geschöpfte Trinkwasser verderben. Es ist dies eine häufige Quelle sowohl einzelner Krankheitsfälle und grösserer Epidemien als auch einer Schädigung der Constitution der einzelnen Menschen überhaupt. In Betreff der Entstehungsweise und Förderung des Typhus wollen wir, um nicht selbst zu reden, statt vieler Autoritäten nur eine anführen. Prof. Liebermeister *) sagt: „Für den Abdominaltyphus hat man ziemlich allgemein die Zersetzung von animalischen Substanzen und besonders von Fäcalmassen als den Boden betrachtet, auf welchem das specifische Gift desselben zur Entwickelung kommt. Und die Erfahrungen, welche für diese Annahme angeführt werden, sind so gewichtig, dass dieselbe gewiss als vollkommen begründet erscheinen muss. Alles drängt dazu

*) Zur Aetiologie des Typhus, — in der deutschen Klinik vom 17. Februar 1866.

anzunehmen, dass in Abtritten, Düngerhaufen, Cloaken u. dergl., dann aber auch in dem von organischen und der Zersetzung fähigen Substanzen durchtränkten Untergrund bewohnter Plätze die Entwicklung des Typhusgiftes stattfinde. So sind sie für uns der Beweis dafür, dass die Fäulniss organischer Substanzen nicht die wirkliche und ausreichende Ursache des Abdominaltyphus darstellt, sondern nur die Entwickelungsstätte liefert, in welcher eine reichliche Vermehrung des dorthin gebrachten Giftes stattfinden kann." An anderen Stellen führt er aus, wie nicht die frischen Typhusstühle ansteckend wirken, sondern wenn sie in die Erde eindringen und das Trinkwasser verderben (München), oder wenn sie z. B. auf Misthaufen geschüttet werden und dort weitere Zersetzung und Entwickelung durchmachen; er sah, dass von 5 mit dem Wegräumen solcher Misthaufen beschäftigten Personen 4 am Typhus erkrankten. Ich selbst habe aus ähnlichen Ursachen Haus- und Strassen-Epidemien von Abdominaltyphus entstehen sehen und viele solcherweise Erkrankten zur Behandlung bekommen. Nur drei Beispiele dieser meiner eigenen Erfahrung als Hospitalarzt. In einem gut gebauten Hause in sehr günstiger Lage (vor dem Schaumainthor) erkrankten mehrere Mitglieder der Familie, die grosse Mehrzahl der als Pensionäre dort befindlichen jungen Leute und der Dienstboten des Hauses; eine ziemliche Anzahl derselben erlag dem Tode. Wie vermuthet, fand sich, dass die ursprünglich gut hergerichtete Abtrittsgrube durchlässig geworden war, ihren flüssigen Inhalt theilweise durchsickern liess und das Wasser des 20—30 Schritte davon entfernten Brunnens verdorben hatte. Vor längeren Jahren beobachtete ich in der Graubengasse eine besonders die Arbeiter und Dienstboten ergreifende Epidemie, welche vorzugsweise auf schlechte Einrichtung der Abtritte zurückzuführen war. Im Winter 1860/61 wurden in den 19 Häusern, welche in der Mitte der 27 Häuser zählenden Gelnhäusergasse liegen, 54 Menschen, Eigenthümer und Miether, Herr, Dienstbote und Arbeiter, von Abdominaltyphus ergriffen, 11 Fälle endeten tödtlich. Die Epidemie war in Folge eines enormen Schneefalles entstanden, welcher die Kehrichtwagen während einiger Zeit verhinderte, in diese enge und winkliche Strasse einzufahren. Die Leute liessen nun nicht nur ihren trockenen Kehricht, sondern auch die offenen Kübel und die verschlossenen Tonnen (welche in dieser Strasse viel häufiger als Abtrittsgruben sind) mit dem Koth in ihren Häu-

sern stehen, bis ich, durch die Häufigkeit der aus jener Strasse in das Hospital gelangenden Typhusfälle betroffen, die Sanitätsbehörde darauf aufmerksam machte. Diese schritt sogleich ein, führte energisch die geeigneten Massregeln durch und rasch verschwand diese dem Schmutz überhaupt, namentlich aber den Ausdünstungen schlechter Abtrittskübel ihre Entstehung verdankende Typhusepidemie. — Die Arbeiten Pettenkofers über den Einfluss der in den Boden gelangenden Cholerastühle zur Verbreitung der Cholera sind heute auch jedem Laien bekannt. Der Einfluss des durchnässten und durchtränkten Erdreiches um unsere Häuser auf die Entstehung von Skrofeln, Tuberkeln, Rheumatismen, Bleichsucht u. s. w. haben Eigenbrodt, Hemmer und unendlich viele Andere nachgewiesen.

Wollen wir demnach von dieser Seite für die Gesundheit der Städtebewohner wirken, so müssen wir vor allem für eine schleunigste Entfernung allen Unrathes, namentlich der Excremente sorgen und das Durchsickern solcher flüssigen Bestandtheile in den Boden unserer Städte verhüten. Hierzu gibt es unseres Wissens bis jetzt nur einen Weg und dieser besteht, wie bereits in der Einleitung ausgeführt, in der Anlage a) von so tief gelegten und so gut hergerichteten Schwemmkanälen, dass an ein Durchsickern des Inhaltes derselben nach Aussen nicht zu denken ist, und b) in reichlicher Wasserversorgung so wie in der Anlage von Wassercloseten, um das Haus- und Küchenwasser, die flüssigen Abfälle der Industrie und vor allem die menschlichen Excremente alsbald nach ihrer Ausscheidung in Bewegung zu setzen und sie in kürzester Frist, d. h. bei einer grossen Stadt längstens in wenigen Stunden und ehe noch eine irgend merkbare chemische Veränderung derselben eintreten konnte, weit ausserhalb des Bereichs der Stadt zu führen. Haben wir solche Einrichtungen getroffen, dann haben wir für die Gesundheit gesorgt. Alle anderen Vorschläge aber bringen immerhin eine Aufspeicherung der Excremente innerhalb unserer Wohnungen für längere oder kürzere Zeit mit sich.

Da dies Gesundheitscapitel vorzugsweise von Nichtärzten behandelt und breit getreten worden ist und so weit es durch Aerzte geschah, vorzugsweise durch solche, welche auf die Entwässerung überhaupt einen geringen Werth legen und sich nie die Mühe gegeben haben, mit eigenen Augen eine richtige Kanalisation mit

Wasserclosetten in Augenschein zu nehmen, so wollen wir geduldig, eingehend und äusserst nüchtern an die Aufklärung von Missverständnissen, an die Beruhigung übertriebener Furcht und an die Darlegung einfacher Lügen herantreten.

Für gewisse Momente fällt es allerdings schwer, so positive Beweise als wünschenswerth für die die Gesundheit fördernde Einwirkung der Einführung der Wasserclosette zu liefern, indem in demjenigen Lande, in welchem allein die Wasserclosette seit Jahrzehnten fast allgemein eingeführt sind, unter tausend angeblich Sachverständigen kaum einer sich findet, der die Wasserclosette durch eine andere Einrichtung ersetzt zu sehen wünscht, indem vielmehr Alle Reinlichkeit, Anstand und Gesundheit ohne Wasserclosette sich gar nicht denken können, dabei aber allerdings lebhaft und energisch auf die Beseitigung mancher Mängel der durch Wasserclosette vermittelten Kothentfernung dringen.

**Bestrebungen für öffentliche Gesundheit in England.**

Sobald es sich bei englischen Städten darum handelt, den Gesundheitszustand derselben im Allgemeinen zu bessern, epidemische und endemische Krankheiten auszurotten, wird Luft und Wasser in erster Linie ins Auge gefasst, sorgfältigere Strassenreinigung angeordnet, die Stadt wird mit Wasser versehen, canalisirt, die Häuser der ärmeren Klasse werden strenger Aufsicht unterworfen, allzuschlechte Häuser geschlossen, Gesundheitsvorschriften für alle Miethhäuser durchgeführt; alles dies kann sich aber ein englischer Arzt oder Ingenieur ohne Wasserclosette gar nicht vorstellen.

Von solchen Ansichten gingen die ruhmreichen Männer Edwin Chadwick, Dr. Arnott, Dr. Southwood Smith, Dr. Sutherland, J. Simon, Farr, Letheby, Lord Ebrington, F. O. Ward und so viele Andere aus, welche vor kaum mehr als 25 Jahren die Gesundheitspflege der Städte praktisch in die Hand nahmen und mit der Entwickelung dieser neuen Lehre zugleich und sogleich bisher ganz ungekannte Erfolge in Minderung der Sterblichkeit in den nach ihren Angaben verbesserten Städten oder Städtequartieren erzielten. Ganz mit ihnen Hand in Hand gingen alle die ausgezeichneten Ingenieure Rawlinson, Roe, Austin, Stephenson, Balzagette u. A., welche die Technik der Kanalisation entwickelten.

Alle diese Männer hatten in erster Linie bei ihren Bestrebungen die Förderung der Gesundheit im Auge; sie wollten den Städten, den einzelnen Strassen und jedem Hause frische Luft und reines Wasser schaffen, also vor allem aus den einzelnen Häusern Unrath und Gestank entfernen, vor welch letzterem die Mehrzahl der Continentsbewohner noch keineswegs den entsprechenden heiligen Abscheu hat. Sie hielten und halten Wasserclosette für einen unerlässlichen Bestandtheil in dem ganzen Mechanismus richtiger Entfernung des Unrathes und Zuführung reiner Medien. Aber nicht nur die Aerzte und Ingenieure in England denken so, auch alle die vom öffentlichen Vertrauen getragenen Männer, welche nach einander den *general board of health* (mit seinen bahnbrechenden Berichten über die Gesundheit der Städte, über Wasserversorgung, Kanalisirung, über Cholera, über Benutzung des Abzugswassers, über Drainirung der Umgebung von Städten), die Regierungs- und Parlaments-Kanalcommissionen bildeten, die Schöpfer der *nuisance removal act*, der *lodging houses act* u. s. w.*)

*) Es mag hier wohl sich empfehlen, wenigstens den kurzen Titel der seit 1848 in England erschienenen Gesetze zum Schutze der öffentlichen Gesundheit mitzutheilen. Es mag daraus erhellen, wie ernst die Männer der Wissenschaft und des Staates jene Fragen auffassen, aber nicht nur discutiren, sondern auch handeln, und ferner will ich damit einen weiteren Beweis liefern, wie irrig die Meinung ist, welche ab und zu noch ein deutscher Arzt äussert, nemlich: wenn man in England die Kanalisations- und Wassercloset-frage mehr vom Standpunkt der Gesundheit aus betrachtet hätte, würde sie dort wohl eine andere Lösung gefunden haben. Solche Behauptung legt Zeugniss ab von dem Muthe des Herrn, ob von seiner Sachkenntniss? Wahrlich nicht! Man sehe z. B. in Anlage XIII die grosse Masse der Untersuchungen und Berichte, welche der Obergesundheitsrath von England in den Jahren 1848—1858 nur über diese Frage veröffentlicht hat; in allen diesen Schriften ist die Frage, wie es in der Natur dieses Amtes lag, fast ausschliesslich vom Standpunkt der öffentlichen Gesundheitspflege behandelt. Oder man beachte die Masse der nachstehend verzeichneten Gesetze und man wird doch wohl zugestehen müssen, dass in keinem Lande die Frage überhaupt so viel, so vielseitig und speziell so vorwiegend vom ärztlichen Standpunkte aus behandelt worden ist, als gerade in England. Es erschienen in England in rascher Folge:

1846 *the act for promoting the establishment of baths and washhouses*, für Grossbritannien und Irland; — 1847 *the towns' improvement act; — the public health act, — the nuisances' removal act; — the city of London sewers' act;* — 1850 *the metropolitan interments act*, welchem 1853 ein ähnliches Gesetz für ganz England folgte; — *the act to encourage the establishment of common lodging houses;* — 1851 *the common lodging houses' act;* —

Und sollten diese Männer sich sämmtlich wirklich geirrt haben in ihrem Streben nach Förderung der Gesundheit?

Zur raschen Orientirung, was alle diese Männer bereits vor 15 Jahren dachten und erfahren hatten, wollen wir hier die wichtigsten der Schlusssätze hersetzen, zu welchen sie in den *„Minutes of information collected with reference to works for the removal of soil water or drainage of dwelling houses etc."* gelangen. Daselbst S. 141 heisst es: „Eine Bevölkerung, welche mitten unter atmosphärischen Unreinigkeiten, herrührend von den Ausdünstungen der Abtrittsgruben, der Hauskanäle oder der Ablagerungen in den grossen Kanälen leben muss, kann nicht gesund und nicht sicher vor den Verheerungen epidemischer Krankheiten sein."*) Es ist eine Grundbedingung für die Gesundheit, dass

---

1852 *the metropolitan water act;* — 1853 *the smoke nuisance abatement (Metropolis) act, — the act to make compulsory the practice of vaccination; — the merchant shipping act* mit ihren einschneidenden Bestimmungen für die Erhaltung der Gesundheit der Matrosen auf Handelsschiffen; — 1855 *the diseases prevention act; — the metropolis local management act; — the metropolis buildings act; — the nuisances' removal amendment act;* — 1858 *the public health act,* wodurch der obere Gesundheitsrath abgeschafft und seine Befugniss dem Geheimrath übertragen ward, welcher eine Abtheilung für öffentliche Gesundheitspflege erhielt (J. Simon); — *the act for the purification of the Thames* (auch 1866); — 1860 *the nuisances' removal amendment act;* — 1860, 1861 und 1864 *the factory acts* in Betreff der in Bleichereien und Färbereien beschäftigten Weiber und Kinder, der mit Spitzenklöppeln, mit der Fabrikation von Steingut, Zündhütchen, Patronen, Streichhölzchen, mit türkischer Papierfabrikation, mit Plüschschneiden beschäftigten; — 1861 *the act for preventing the adulteration of articles of food and drink, — the vaccination amendment act;* — 1863 *the act for the seizure of diseased and unwholesome meat* und *the alkali works act;* — 1865 *the sewage utilization act;* — 1866 *the labouriny classes dwelling houses act, — the sanitary act.* (Man vergl. *On the results of permissive sanitary legislation or the medical aspects of sanitary legislation by Alexander P. Stewart, M. D.,* in den *transactions of the national association for the promotion of social science, Manchester meeting,* p. 494—569.)

*) Der Bericht selbst, dessen Schlussfolgerungen wir obenstehend mittheilen, beginnt schon mit folgenden Worten: „Das Zeugniss solcher Aerzte, welche die Antecedentien der Krankheiten sorgfältig betrachtet haben, geht nunmehr einstimmig dahin, dass keine Bevölkerung, welche unter Abtrittsausdünstungen oder in durch solche Ursachen verunreinigter Luft lebt, gesund bleiben kann. Die Starken mögen allerdings diesen schädlichen Einflüssen eine Zeit lang widerstehen, aber selbst ihr allgemeiner Gesundheits-

kein Unrath zwischen oder nahe an den Wohnungen aufbewahrt werden darf, und dass so zweckmässig, billig, unschädlich*) und schnell auf keine andere Art abgeholfen werden kann, als durch Fortschwemmung das in Wasser aufgelösten und verdünnten Unrathes. Durch den Erfolg der Entwässerung von mehr als 19,000

---

stand wird verschlimmert und ihre Constitution wird, wenn dauernd diesen Ausdünstungen ausgesetzt, untergraben werden, während unter gewissen atmosphärischen Zuständen die Wirkung auf den Schwächlichen und Empfindlichen weiter verbreitet und schnell tödtlich wird. Es ist erwiesen, dass das Vorhandensein solcher atmosphärischer Unreinigkeiten, die von der Fäulniss animalischer und vegetabilischer Stoffe herrühren, ein beständiger Begleiter der grossen Verheerungen des Typhus und anderer epidemischer Krankheiten ist und dass eine verhältnissmässige Abnahme dieser Krankheiten die Entfernung der Ursachen solcher Verunreinigungen der Luft bezeichnet hat. In dem Grade wie vollständige Reinlichkeit in Gefängnissen erreicht worden ist, hat das Gefängnissfieber aufgehört und eine verhältnissmässige Verschonung von epidemischen, endemischen und kontagiösen Krankheiten ist den Fortschritten in der Reinlichkeit jeder Art von Wohnungen gefolgt." —

„Die Gewohnheiten eines Volkes mit Rücksicht auf Reinlichkeit und besonders mit Rücksicht auf die Sorgfalt, welche angewendet wird, die Wohnungen vor der Verpestung durch Excremente zu bewahren, sind ein bestimmter Massstab für die Bildung dieses Volkes."

*) Und ebendaselbst S. 9 lesen wir: „Abgesehen davon, dass die socialen, moralischen und sanitätischen Rücksichten die sofortige Entfernung aller Abfallstoffe aus der Nähe der Wohnungen verlangen und dass daher diese Stoffe jedenfalls weggeschafft werden müssen, erheischen die ökonomischen Rücksichten, dass die Einrichtungen so getroffen werden, dass die Abfuhr in der billigsten und zweckmässigsten Weise geschieht, und es zeigt sich hier, dass die Wegschwemmung des in Wasser aufgelösten Unraths am wenigsten kostet. Schon beim Beginn der diessfälligen Untersuchungen fand das vorgeschlagene System, die Abfallstoffe in Wasser aufgelöst abzuführen, aus dem Grunde Widerstand, dass man annahm, es hätte solches nothwendig den Verlust der Düngstoffe zur Folge. Darauf wurde erwidert und muss fortwährend erwidert werden, dass, wenn der jetzige oder der vernünftiger Weise vorauszusehende Erlös für den Dünger ganz verloren ginge, der Verlust klein wäre, verglichen mit den Auslagen, welche die Aufbewahrung des Unrathes in den Wohnungen zwischen den verschiedenen Zeitpunkten der Abfuhr auf gewöhnlichem Wege verursacht. Wo die Hausbewohner, anstatt für die Abfuhr des Unrathes zu bezahlen, von den Landwirthen für dessen Ansammlung bezahlt werden, wie solches in Provinzialstädten der Fall ist, deckt die höchste Bezahlung die Kosten nicht, welche durch vermehrte Krankheiten, körperliche Schwäche, damit verbundene Arbeitsunfähigkeit, vorzeitige Abnahme der Kräfte und frühen Tod verursacht werden, unausweichliche Folgen des beständigen Einathmens der unreinen in den Wohnungen verbreiteten Luft."

Häusern und die Versuche mit mehr als 200 Meilen von Röhrenkanälen ist der Beweis geliefert worden, dass die bisherige Uebung, durchgehends Kanäle aus Stein oder Backstein zu erbauen, die ohne Rücksicht auf die zu entwässernde Fläche gross genug angelegt sind, damit Arbeiter hineinsteigen und die Ablagerungen mit Handarbeiten beseitigen können, eine Verkennung, Vernachlässigung oder Verkehrung der angeführten Grundsätze ist, indem diese Kanäle gerade dadurch Anlass zur Absetzung der im Wasser suspendirten Stoffe geben."

„Solche Kanäle sind nicht nur durch Verbreitung der Zersetzungsstoffe der in ihnen vorhandenen Ablagerungen in die Häuser und auf die Strassen der öffentlichen Gesundheit schädlich, sondern sie sind auch wegen der grossen Kosten ihrer Erbauung und ihres Unterhaltes und der fruchtlosen Versuche, sie frei von Ablagerungen zu halten, eine Verschwendung."

„Die bisherigen Nebenkanäle aus den Häusern aus absorbirenden Ziegeln oder Steinen halten die aufgelösten Stoffe zurück, verursachen faulende Ablagerungen, gestatten durch ihre Undichtigkeit die Entweichung von Flüssigkeiten und Gasen und sind an sich fehlerhaft und allzukostspielig in Anlage, Reinigung und Reparatur."

„Die Erfahrungen an Bauten, die nach den vorstehenden Vorschriften ausgeführt wurden, lehren, dass Röhrenkanäle aus den Häusern und Strassenkanäle von passendem Profil, Gefälle und Material keine Ablagerungen entstehen lassen, keinen Geruch verbreiten und keine ausserordentliche Wasserzuleitung erlangen, um rein gehalten zu werden."

„Bei einem passenden System von vereinigter Wasserversorgung und Wasserableitung wird kein Unrath weder in den Haus- noch in den Strassenkanälen so lange zurückgehalten, um in Fäulniss überzugehen, vielmehr werden alle Abfälle in fortwährende und unschädliche Bewegung gesetzt mit einer Geschwindigkeit von ungefähr einer Wegstunde per Stunde."

Der im Jahr 1852 in Brüssel tagende internationale Congress für öffentliche Gesundheitspflege eignete sich diese Grundsätze vollständig an.

Bekanntlich erhielt die englische Regierung durch die *public health act* das Recht, Verbesserungen in Betreff Wasserversorgung, Kanalisirung, Einführung von Wasserclosetten, Verbesserung des

Pflasters, strenge Beaufsichtigung der Logirhäuser u. s. w. in Städten einzuleiten, welche eine höhere Sterblichkeit zeigten als als jährlich 23 Todesfälle auf 1000 Einwohner, während leider in Deutschland es nicht viele Städte gibt, welche eine so geringe Sterblichkeit darböten.

Den gesundheitlichen Zustand der hauptsächlichsten Städte Englands vor der Einführung jener gesundheitlichen Reformen, die erstrebten Verbesserungen und zum Theil auch die erlangten Ergebnisse lernen wir aus den in kolossal reichem Masse vorliegenden Berichten des *general board of health* *) und der ver-

*) Hierher gehören namentlich auch die auf dem Continent fast ganz unbekannt gebliebenen, in Folge der *public health act* an den Allgemeinen Gesundheitsrath erstatteten Berichte über die in dessen Auftrag vorzugsweise durch Ingenieure zumeist in den Jahren 1849 bis 1857 unternommenen Untersuchungen des Gesundheitszustandes einer bedeutenden Anzahl englischer Städte. Ich besitze nur einen Theil davon und führe daher nur diese hier auf, was hinreichen wird, zu zeigen, welche Sorgfalt nicht nur grösseren, sondern auch ganz kleinen Städten gewidmet ward. Man überblicke nur die Berichte von R. Rawlinson über Birmingham, Dover, Fareham, Morpeth, Gateshead, Rusholme, Portsmouth, Woolwich, Dorchester, Kesswick, Chorlton, Much Woolton, Plymouth, Smethwich; — von Th. W. Rammel über Burnham, Exmouth, Merthyr Tydfil, Ottery St. Mary, Clevedon, Little Hampton, Aberdare, Redrath, — von Dr. Sutherland über Lambeth, — von Lee über Bedford, — von A. L. Dickens über Westham, Wigston Magna, Bradford, Poulton la Fylde, — von W. Ranger über Wareham, Keighley, Kettering, Redcar, Tipton, Tunstall, Wellingborough, Croston, Dukinfield, St. Helens, Ipswich, Oldbury, Denton und so viele andere ähnliche. Und was enthalten diese Berichte? Wählen wir beispielsweise den über Plymouth. Er beginnt mit einer topographischen Beschreibung der Stadt in früherer und jetziger Zeit, geologischen und meteorologischen Mittheilungen, dann folgen Bemerkungen über die Verwaltungseinrichtungen der Stadt, die hauptsächlichen auf Armen-, auf Gesundheitspflege u. dgl. bezüglichen Verordnungen, eine ausführliche medizinische Statistik, Schilderung der Märkte, Begräbnissplätze, der Wasserversorgung, Kanalisirung, Beleuchtung, Schlachthäuser, der öffentlichen Vergnügungsorte, der Wasch- und Badehäuser, Logirhäuser, des Speise- und Getränke-Verkaufs u. s. w. Als Anhang kommen die Aussagen der Behörden, der Aerzte und sonstiger Beamten über alle diese Gegenstände und die vorzunehmenden Abänderungen, dann Karten und Pläne. Meist folgt auch ein Protokoll der Sitzung der Steuerpflichtigen, in welcher der betreffende Ingenieur seine Ansichten vortrug und Discussion veranlasste. Wie sieht es mit solchen Untersuchungen in Deutschland aus? Wenige Hauptstädte haben Aehnliches aufzuweisen, bei mittleren und kleineren denkt man gar nicht daran. Und so wird es noch bleiben, so lange die öffentliche Ge-

schiedenen Regierungs- und Parlamentscommissionen kennen, deren hauptsächlichste wir im Anhange „Literatur“ angegeben haben.

Grosse Erfolge sind von jenen Männern und durch die Anwendung ihrer Grundsätze und ihrer Mittel seitdem erzielt worden. Allbekannt sind die Ergebnisse der nach der Choleraepidemie von 1849 in verschiedenen der schlechtesten Stadttheile von London vorgenommenen Verbesserungen. In einzelnen Theilen Londons fiel dadurch die Sterblichkeit von 30—50 per 1000 auf 13 und 14 per 1000.

In mehr als einem halben Hundert anderer englischer Städte ist durch solche Massregeln seitdem die Sterblichkeit herabgedrückt worden, wovon einige Beispiele folgen mögen*).

| Städte | Zahl der Todesfälle auf 1000 Einw. vor Ausführung obiger Massregeln. | Zahl der Todesfälle auf 1000 Einw. nach Ausführung obiger Massregeln. | Zahl der jährlich geretteten Leben auf 1000 Einw. |
|---|---|---|---|
| Alnwick . . . . . | 35.2 | 28.3 | 6.9 |
| Barnard Castle . . . . | 33.3 | 25.9 | 7.4 |
| Berwick . . . . . | 28.5 | 21.2 | 7.3 |
| Durham . . . . . | 26.0 | 22.7 | 3.3 |
| Ely . . . . . | 26.0 | 17.0 | 9.0 |
| Salisbury . . . . . | 27.0 | 20.0 | 7.0 |
| Macclesfield**) . . . . | 35.0 | 26.0 | 9.0 |
| Cheltenham . . . . . | 22.0 | 16.0 | 6.0 |
| Worthing . . . . . | 25.0 | 15.5 | 9.5 |
| Lancaster . . . . . | 28.0 | 22.0 | 6.0 |

Allerdings kommt diese Besserung nirgends auf Entwässerung und Wasserclosette allein, sondern namentlich auch auf reichliche

---

Gesundheitspflege in Regierungsbureaux, Lehrstühlen und sonstigen Aemtern an die gerichtliche Medizin gefesselt bleibt. Niemand kümmert sich bis jetzt weniger um öffentliche Gesundheitspflege, als die deutschen Gerichtsärzte. Und wo sie es thun, hören wir von ihnen nur Lobgesang auf Berliner Rinnsteine!

*) S. auch Oesterlen's Zeitschrift für Hygieine, S. 160 ff., — Rawlinson in den *Transactions of the national association for the promotion of social science*, 1864, p. 492, — und John May über die Gesundheit von Macclesfield, ebendas., 1857.

**) In den schlechteren Strassen zeigte sich eine Abnahme der Sterblichkeit um 60, 42, 40, 34 und 12%. Das durchschnittliche Alter war 24 Jahre gewesen, jetzt ist es 29 Jahre.

Versorgung mit besserem Wasser u. dgl.; diese Erfahrungen sprechen also nicht ausschliesslich für die Wasserclosette, wie denn überhaupt die auf die Mehrung und Minderung von Krankheit und Sterblichkeit einwirkenden Ursachen viel zu mannichfacher (namentlich auch socialer und sittlicher) Art sind, um kurzweg mit einigen Zahlen entscheidende Beweise liefern zu können. Durchgreifende gesundheitliche Verbesserungen sind aber andererseits seit nun einem viertel Jahrhundert in England auch nirgends und niemals ohne Entwässerung und Wasserclosette vorgenommen worden. Und eben so steht es noch im Jahr 1867, wenn man in bis jetzt zurückgebliebenen Städten an Verbesserung geht.

Es können übrigens sogar recht viele unleugbare Verbesserungen der physischen Lage der Bewohner einer Stadt vorgenommen werden und es kann dadurch die Gesundheit der Bewohner im Allgemeinen gewinnen, ohne dass gerade die Höhe der Sterblichkeit abnimmt. Es ist daher keineswegs in jedem einzelnen Falle mit Zahlen, wie man sagt, die Probe aufs Exempel zu machen. Die Verhältnisse sind meist allzu complicirt, um leicht beweisen zu können, in welchem Prozentsatz die Entfernung von Feuchtigkeit, Unreinlichkeit und sonstigen Schädlichkeiten die Sterblichkeit gemindert hat. In Frankfurt z. B., welches bisher die geringste Sterblichkeit unter den Continentalstädten hatte, 1⅘ %, waren im vorigen Jahre eine Reihe von wichtigen Massregeln zu alsbaldiger Ausführung vorbereitet, z. B. reichliche Versorgung der Stadt mit fast chemisch reinem Quellwasser, Entwässerung und Kanalisirung, bessere Eindeichung des linken Flussufers, Verlegung des südlichen Kirchhofes weiter von der Stadt weg, Verlegung des Schlachthauses und des Viehmarktes ausserhalb der Stadt u. s. w. Wir wollen hoffen, dass die total veränderten Verhältnisse wenigstens die wichtigsten dieser Unternehmungen nicht allzu lange verzögern werden. Sicher aber wird mit oder ohne jene Massregeln in den nächsten Jahren Frankfurt eine grössere Sterblichkeit zeigen. Frankfurt wird weniger als bisher der Wohnsitz reicher Leute sein; wir werden vielleicht mehr Fabriken, jedenfalls aber verhältnissmässig eine grössere Arbeiterbevölkerung, wohl nach und nach auch bis zu einem gewissen Grade ein Proletariat erhalten, welches bisher in Frankfurt eigentlich unbekannt war, es werden mehr Ehen, namentlich auch mehr vorzeitige Ehen geschlossen, mehr Kinder, zumal von ar-

men Eltern, geboren werden, — und durch alle diese Verhältnisse wird die Sterblichkeit in höherem Masse gesteigert, als durch die oben erwähnten gesundheits-fördernden baulichen Unternehmungen gemindert werden.

Wie ernst und genau man forschen, wie nüchtern man prüfen muss, ehe man sich einen bestimmten Ausspruch über Einfluss gewisser bestimmter Einrichtungen auf Gesundheit und Sterblichkeit erlauben darf, wollen wir an dem Beispiel einer der bedeutendsten englischen Städte, an Liverpool, darthun. Wer guten Willen hat, wessen wirkliches Ziel die Wahrheit ist, wird sich hierdurch auf den richtigen Standpunkt gesetzt finden, um zu urtheilen, was und wie viel man als bewiesen annehmen kann.

Dr. Buchanan*) lehrt uns in einem trefflichen Aufsatze über eine in Liverpool**) vorgekommene Typhusepidemie Folgendes:

| | Bewohnte Häuser | | | Bevölkerung | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1841 | 1851 | 1861 | 1841 | 1851 | 1861 |
| Stadt Liverpool | 32,045 | 35,293 | 37,041 | 222,542 | 258,236 | 269,742 |
| Zur Stadt gehörige Theile von Westderby u. Toxteth | 10,850 | 19,017 | 28,740 | 63,484 | 117,719 | 174,196 |
| Ganze Stadt | 42,895 | 54,310 | 65,781 | 286,026 | 375,955 | 443,938 |

**Todesfälle.**

| | In Liverpool | | An Typhus auf 100,000 Seelen der Bevölkerung des J. 1861 | |
|---|---|---|---|---|
| | an allen Krankheiten | an Typhus | in Liverpool | in London |
| 1847 . . . . . | 17,280 | 5845 | | |
| 1848 . . . . . | 12,384 | 989 | | |
| 1849 . . . . . | 17,047 | 567 | | |
| 1850 . . . . . | 10,123 | 496 | | |

*) *Report by Dr. Buchanan upon an epidemic of typhus in Liverpool,* — in dem *Seventh report of the medical officer of the privy council.* 1864. London 1865. 8°, p. 468—495.

**) Es kommen auf 1 *acre* Land (2 Frankfurter Morgen)

| | | | |
|---|---|---|---|
| in Liverpool . . . | 96.4 Personen | in London . . . | 39.5 Personen |
| „ Glasgow . . . | 87.1 „ | „ Bristol . . . | 35.3 „ |
| „ Manchester . . | 80.9 „ | „ Dublin . . . | 32.8 „ |
| „ Birmingham . . | 43.9 „ | „ Newcastle on Tyne | 23.4 „ |
| „ Edinburg . . . | 39.8 „ | | |

## Todesfälle.

| | In Liverpool | | An Typhus auf 100,000 Seelen der Bevölkerung des J. 1861 | |
|---|---|---|---|---|
| | an allen Krankheiten | an Typhus | in Liverpool | in London |
| 1851 | 11,825 | 587 | | |
| 1852 | 11,824 | 664 | | |
| 1853 | 11,274 | 462 | | |
| 1854 | 14,034 | 486 | | |
| 1855 | 12,505 | 458 | | |
| 1856 | 11,574 | 397 | | |
| 1857 | 12,951 | 498 | | |
| 1858 | 13,937 | 585 | | |
| 1859 | 11,824 | 529 | | |
| 1860 | 11,236 | 390 | 88 | 49 |
| 1861 | 12,933 | 482 | 108 | 63 |
| 1862 | 13,525 | 730 | 161 | 128 |
| 1863 | 15,266 | 1304 | 293 | 103 |
| 1864 | | 1774 | 397 | 131 |
| 1865 | 17,282*) | 2338 | 526 | 107 |
| 1866 | 20,198**) | 1523 | 343 | 88 |

Dass vorzugsweise die ärmere Klasse an dieser Krankheit gelitten hat, geht aus folgender Zusammenstellung hervor:

## Sterblichkeit nach Wohlstand.

| Stadtviertel von Liverpool. | Verhältniss der Zahl der Wohnungen, welche auf weniger als 13 Pfd. St. jährlich Miethwerth geschätzt sind, zur Gesammtzahl. | Durchschnittlicher geschätzter Werth jeder solcher Wohnung. | Verhältniss der Todesfälle an Typhus auf gleiche Bevölkerung. |
|---|---|---|---|
| | % | Pf. Sh. | |
| 4. St. George | 25 | 8. 16 | 4.7 |
| 6. Mount Pleasant | 34 | 8. 12 | 7.8 |
| 5. St. Thomas | 45½ | 8. 0 | 10.6 |
| 3. Dale-street | 51 | 7. 16 | 18.3 |
| 7. Islington | 59½ | 8. 4 | 13.4 |
| 1. St. Martin's | 76 | 7. 14 | 18.3 |
| 2. Howard-street | 77 | 6. 12 | 26.6 |

*) Die Zahlen der letzten 2 Jahre sind entnommen dem *Report of the health of Liverpool by W. S. Trench M. D., Medical officer of health; Liverpool.* 1867. 8°. 146 p., und für London dem Bericht des *registrar general.*

*) Darunter 1762 an Cholera in den Monaten Juli bis November.

„Entwässerung, Abtritts- und Dunggruben, Wasserversorgung. Es scheint kein Grund vorzuliegen, Einflüssen dieser Art irgend einen besonderen Antheil an der Erzeugung des Typhus in Liverpool zuzuschreiben. Denn in Betreff der gewöhnlichen Häufigkeit dieser Krankheit sind andere Städte von Lancashire, die weit schlechter kanalisirt sind als Liverpool, die noch dieselben schlechten Abtrittsgruben haben und mit schlechterem Wasser versorgt sind, dennoch gewöhnlich von Typhus verschont geblieben, während er in Liverpool herrschte. Beachtet man aber die jetzige Epidemie, so ist sicherlich Liverpool niemals in besserem Zustand in Bezug auf derartige Einflüsse gewesen. Während dieser Untersuchung schien es anfangs, als wenn etwa gewisse Strassen, wo die schlechteste Art von Abtrittsgruben (*middens*, offene im Hof neben Küche und Kehrichtloch befindliche) noch immer im Gebrauch sind, und gewisse andere Strassen zunächst den Werften, wo der Inhalt der Abtrittsgruben aus dem Innern der Stadt abgelagert wird, von Typhus besonders gelitten hätten, genauere Untersuchung jedoch ergab Beweise gegen unmittelbaren Zusammenhang dieser Ursachen und des Typhus". Nachdem die Bauart der Höfe, die Uebervölkerung der Strassen und der Häuser, Aftermiethe, Lebensweise, Trunksucht u. s. w. besprochen sind, sagt Dr. Buchanan in Bezug auf Reinlichkeit: „Durch die Aufnahme der Unrathinspektoren ergab sich, das 22 % der systematisch untersuchten Häuser in diesem Jahre als „schmutzig" *(nuisances)* in dem Bericht aufgenommen werden mussten. Im Allgemeinen schien zwischen Schmutz und Fieber ein inniger Zusammenhang zu bestehen. Doch auch hier zeigte sich bei genauem, Strasse für Strasse vorgenommenem Vergleich zwischen der Menge der Fieberfälle und der Zahl der schmutzigen Häuser keine genau entsprechende Schwankung zwischen Schmutz und Fieber. — — Als Ursachen des steten Vorkommens von Typhus in Liverpool lassen sich angeben: Noth, Schmutz und Unmässigkeit mit Ueberfüllung und schlechter Ventilation in Strassen und Häusern. Die Ursachen epidemischen Auftretens sind nicht so klar. Die einzig positiv nachweisbaren Bedingungen scheinen zu sein einige Zunahme der Einwanderung und der Noth zu Ende des Jahres 1861, sowie der Arbeitslosigkeit und des Vagabundirens und daneben der gewöhnliche Einfluss des Herbstes. Doch reichen diese Ursachen zur Erklärung der Epidemie nicht aus. — Von der Behörde ist für bessere Gesundheit übrigens viel geschehen.

Von der *Sanitary act* von 1846 an bis zu dem Bericht des städtischen Ingenieurs von 1862 sind 115½ Meilen Strassenkanäle und 56½ Meilen Drainröhren in Höfen gelegt worden. Drainirt wurden in demselben Zeitraum 39,893 Vorder-, 11,132 Hinterhäuser und 1966 Höfe. Die Kanäle wurden ausgeschwemmt, Höfe gepflastert und die Strassenreinigung mit ziemlich vollständigem Erfolg besorgt. Die grosse Mehrzahl der Höfe besitzt jedoch noch die gewöhnlichen Abtritte, in welchen der Koth mit Asche und trockenem Hauskehricht gemischt wird. Sie werden beaufsichtiget, durchschnittlich monatlich einmal geleert und ziemlich geruchlos gehalten. In den letzten 11 Jahren sind 2639 Abtritte durch Wasserclosette ersetzt worden. Die Wasserversorgung Liverpools ward 1857 verbessert. Das früher gelieferte Brunnenwasser enthielt 24 Gran festen Rückstand in der Gallone (10 Pfd.). Jetzt erhalten ¾ der früher versorgten Häuser ein weiches Wasser mit nur 6½ Gran (wovon ⅓ organischer Natur) Rückstand, im Durchschnitt kommen ausschliesslich des Wassers für Fabriken, Strassen und Kanäle 22 Gallonen Wasser auf den Kopf (1/10 Kubikmeter)." Für bessere Bauart, Reinigung etc. ist Vieles geschehen. Nach Buchanan nimmt auch fortwährend, wenngleich nicht der Typhus, doch jedenfalls die *febris typhoïdes* (Abdominaltyphus).

„Nach dem Berichte des Landes-Standesbuchführers starben in der engeren Stadt Liverpool in den Jahren 1851—60 bei einer Durchschnittsbevölkerung von 264,589 Personen 3610 Personen am Typhus, wovon 1116 Männer über 20 Jahre alt*), dagegen nur in den 4 Jahren 1862—65 am Typhus 6146 Personen, wovon 3319 im Alter von 20—50 Jahren. Nimmt man an, dass von 10 Typhusfällen einer gestorben sei, so ergibt sich eine Zahl von 33,190 erwachsenen Personen, welche am Typhus gelitten haben. Deren Tagelohn nur zu 2 s. 6 d. (fl. 1. 30 rhein.) und die Krankheitsdauer durchschnittlich zu 6 Wochen gerechnet, gibt einen Einnahme-Ausfall von 149,355 Pf. St., abgesehen von allen durch die Krankheit selbst veranlassten Kosten und von der während der Krankheit geleisteten und nachher für die Wittwen und Waisen nothwendig gewordenen Unterstützung. Der Gesund-

*) Nach Dr. Buchanan's Bericht starben in dem weiteren Liverpool in derselben Zeit 4956 Personen am Typhus auf 409,947 Bewohner.

heitsausschuss von Liverpool ernannte nun Ende 1865 einen Unterausschuss, um die Ursache der übermässigen Sterblichkeit und die besten Abhülfemittel zu ergründen. Als Ursache der hauptsächlich tödtlichen Krankheiten, nämlich Fieber (gastrisches, Nervenfieber u. s. w.) und Diarrhöen der Kinder bezeichnete derselbe die Ueberfüllung schmutziger Wohnungen, stagnirende Luft, Mangel persönlicher Reinlichkeit, unzureichende Nahrung und Kleidung, sowie Unmässigkeit. Als Abhülfemittel werden vorgeschlagen Beschaffung anständiger Wohnungen, Strassendurchbrechung und reichliche Wasserversorgung, wodurch Reinlichkeit und die Möglichkeit gegeben wird, mit dem Abtrittsgruben-System vollständig zu brechen, indem so rasch als möglich alle Abtritte in Wasserclosette verwandelt werden. Der indirecte aber nicht minder dauernde Erfolg dieser Vornahme wird die Sicherung besserer Luft- und die Entfernung der die körperlichen Funktionen niederdrückenden Einflüsse sein, welche zur Unmässigkeit führen." *) *(Medical Times.)*

Man gestatte uns hier noch eine Stadt anzureihen, welche sich noch immer durch Mangel der nöthigen Einrichtungen zum Schutze der Gesundheit vor anderen englischen Städten auszeichnet, Newcastle upon Tyne; wir heben dabei hauptsächlich die Seite der enormen, einer Gemeinde dadurch aufgewälzten Kosten hervor; es möge dies beitragen zu zeigen, dass selbst ansehnliche für die Verbesserung solcher Zustände aufgewendete Kosten keine Vergeudung, vielmehr eine Ersparniss sind. In Newcastle herrschte in den Jahren 1863—66 eine heftige Typhusepidemie. Es starben an dieser Krankheit allein 224 Männer über 20 Jahre alt **). Auf einen Todesfall nur 4 geheilte Fälle gerechnet, litten also 1120 erwachsene Männer an dieser Krankheit (wohl zu geringe Annahme); deren Lohn zu 1 Pf. St. per Woche und die Dauer der Arbeitsunfähigkeit zu 9 Wochen angenommen, ergibt einen Ausfall von 10,000 Pf. St. Die Armencommission zahlte für Verpflegung von Typhuskranken im Fieberhospital 1686 Pf. und für Begräbnisskosten 212 Pf. St. Die Zahl der von jenen 224 gestorbenen Männern hinterlassenen Wittwen betrug 134, der hinter-

*) ***Report and evidence of the mortality subcommittee.*** Liverpool 1866. 8°. 304 p.

**) In den 10 Jahren 1851—60 dagegen nur 276 (S. auch Tabelle, Anlage VIII.).

LANE LIBRARY. STANFORD UNIVERSITY

lassenen Kinder 340. Die Unterstützung derselben erfordert jährlich 1846 Pf. St., und diese Summe 5 Jahre lang gereicht, ergibt 9230 Pf. St. Dazu kommt noch die volle Sorge für 28 elternlose Waisen. Diese eine 4jährige Epidemie kostet somit dem Armenkasten mindestens 20,000 Pf. St. Nach einer früheren Typhusepidemie stieg die Zahl der Unterstützten im nachfolgenden Jahre um 1000 Personen und die Unterstützungssumme um 3400 Pf. St. Während der zweiten Choleraepidemie stiegen die Unterstützungsgaben von 15,948 auf 21,826 Pf. St. in einem Jahr. Und doch kargt man mit den Mitteln, durch deren Aufwendung wenigstens ein sehr grosser Theil dieser Kosten für die Zukunft zu vermeiden wäre*).

Es haben übrigens vom 15. Juni 1850 bis 1. März 1860 unter Genehmigung des Staatssekretärs 178 Städte Anleihen im Betrag von 3,983,533 Pf. St. zum Behuf der Kanalisirung aufgenommen. London, Liverpool, Manchester, Salford, Birmingham u. s. w. sind darunter nicht einbegriffen, diese hatten bis dahin etwa 1 Million Pf. St. ohne jene Genehmigung aufgenommen **).

Ueberblicken wir nach dieser Abschweifung nochmals das hohe Ziel, welches die grossen und vielen Hygienisten Englands sich klar und bestimmt vorgesteckt haben, die genauen Untersuchungen bei im Ganzen günstigeren Verhältnissen als in Deutschland,***) die klar erwogenen und seit Jahrzehnten in sehr vielen Städten angewandten Gesundheits-Förderungsmittel, unter welchen reichliche Wasserversorgung und Wasserclosette in erster Linie stehen,†) so wie die praktischen Ergebnisse, welche sie erzielt

---

*) *Medical Times* v. 23. März und *Lancet* vom 20. April 1867.

**) *Transactions of the national association for the promotion of social science, London meeting.* 1862, S. 603.

***) In England 22 Todesfälle auf 1000 Einwohner, in Frankreich, Nassau und Hannover 24½, in Baden und Bayern 28½, in Preussen 28⅘, in Sachsen 29⅓, in Württemberg 30⅓, in Oesterreich 33½ auf 1000 Einwohner; in London 24, in Stuttgart 22, in Bremen 23½, in Berlin 27, in Dresden 29, in Nürnberg 30, Hamburg und München 32, Regensburg 32⅘, Wien 34, Breslau 36, Danzig, Stettin u. s. w. nicht besser. Und dabei bleiben wir Deutsche ganz ruhig.

†) In Deutschland bilden sich die Schriftsteller in ihrer doctrinären Betrachtungsweise dieser Gegenstände ein, sie könnten einer Stadt reichliche Wasserversorgung geben und dabei dennoch Wasserclosette und deren Einmündung in die Kanäle auf die Dauer verhüten!!

haben, — und fragen wir uns, was und wer tritt denn in Deutschland gegenwärtig vorzugsweise laut und apodiktisch gegen jenes Ziel und die in England benutzten Mittel in die Schranken? Was moussirt in Broschüren und in Zeitungsartikelchen?

### Gegner der Entwässerung und der Wasserclosette.

Da treten denn vor Allem noch Erfinder neuer Systeme der Bewältigung der menschlichen Excremente vor uns auf, solcher Systeme, welche ganz allein die richtigen sind, ganz allein „Fortschritt der Menschheit bekunden", „enormen Gewinn in Aussicht stellen", Abfuhr mit Präcipitation oder mit Desinfection oder mit künstlicher Düngerbereitung u. s. w. Da begegnen wir neben dem schon gekennzeichneten Mosselmann'schen Kalk- und Zinkschwindel, neben der εὕρηκα, neben dem Müller-Schür'schen System, das als unreinlich und als fortwährender Operationen mit Unreinem bedürftig sich niemals in anständige Privatwohnungen einbürgern wird, vor allem einer von Berlin ausgehenden Opposition. Dass sie von dort kommt, ist sehr begreiflich, da gerade für Berlin ein von Wiebe ausgearbeitetes vollständiges Kanalisations- und Wassercloset-System vorliegt, welches, von Veit Meyer, Hennicke, Assmann u. s. w. unterstützt, nun auch von dem Magistrat angenommen worden ist und bei den Stadtverordneten zur Verhandlung steht. Die Stimmen dieser Opposition führen einige Techniker (Voigt und Thorwirth), eine von dem Ministerium für landwirthschaftliche Angelegenheiten zur Prüfung der Frage der Abfuhr der Dungstoffe ernannte Commission und neuerlich auch etliche Aerzte, zumal Physici.

Um das Allgemeinere vorausgehen zu lassen und dadurch Wiederholungen möglichst zu vermeiden, wollen wir der wörtlichen Anführung jener hauptsächlichen, zuerst in kleinen Broschüren auftretenden und in Flugblättchen und Zeitungsartikeln vielfach wiederholten Angriffe zuvörderst eine Verwahrung gegen eine nothwendig Verwirrung mit sich führende Taktik und sodann die Beleuchtung der gegen Wasserclosette und Schwemmkanäle in allen jenen Schriften gleichmässig vorgebrachten beiden Haupteinwände vorausschicken.

**Verwahrung gegen Verwechslung neuer richtiger mit alten schlechten Kanälen.**

Unsere Verwahrung lautet folgendermassen:

Es ist entweder unehrliche Taktik oder, da wir diese anzunehmen nicht das Recht und nicht den Willen haben, es spricht für die radikale Unkenntniss und Verworrenheit der Herren in dieser Sache, dass uns, den Vertheidigern systematischer Kanalisation mit Wasserclosetten, stets die Erfahrungen als Vorwurf entgegengehalten werden, welche man mit schlechten alten Kanälen mit oder auch ohne Wasserclosette gemacht hat. Das, was Chadwick, Arnott, Rawlinson, Lindley, Wiebe u. A. bekämpfen und ausrotten wollen, das darf man ihnen nicht wieder als ihr Ziel vorführen, weil man eben beides Kanäle nennt; solche Unklarheit und Unwissenheit ist nicht erlaubt in einer ernsten streitigen Sache. Diese Unkenntniss hat *bona fide* zu übertriebenen Besorgnissen geführt, aber auch zu unerlaubt übertriebenen Schilderungen und einfach zu — nackten Lügen. Dieses harte Urtheil werden wir weiter unten motiviren.

Und jetzt werden wir klar darzulegen haben, was jene Herren als schädliche Kanäle uns schildern und andererseits was wir wollen. Das nachstehend von uns mitgetheilte verdammende Urtheil des Herrn Voigt über die Wasserclosette, welche in grosse Gruben sich ergiessen, aus denen eben der Ueberlauf in offene Strassenrinnen oder auch in verdeckte Kanäle und von da in Wasserflüsse gelangt, unterschreiben wir vollständig und Niemand tadelt solche Zustände härter als eben diejenigen, welche systematische Kanalisation mit Wasserclosetten einführen wollen.

**Einführung des Wasserclosets und deren ersten Folgen.**

Ganz und theilweise schlechte Abtrittsgruben hatten wir seit Jahrhunderten in unseren Häusern oder in deren nächster Nähe; daneben in mehr oder weniger zahlreichen Strassen unserer Städte zur Ableitung des Regen-, Küchen- und Industriewassers hatten wir auch Kanäle, fast ausnahmlos mangelhaft in Material, Form und Grösse. Um die Kosten häufiger Abfuhr der Gruben zu ersparen, suchte man einem Theile wenigstens, dem flüssigen Inhalt nämlich, heimlich oder mit Genehmigung der Behörde, Abfluss

in die benachbarten Kanäle zu verschaffen. Eben der Kosten halber ward solche Ableitung fast nothwendig, als das zu Anfang dieses Jahrhunderts wieder erfundene Wassercloset zuerst in England und von dort aus auch auf dem Continent immer allgemeineren Eingang fand. Zu dieser Verbreitung wirkte neben den vielen Empfehlungen, welche dem Wassercloset von ärztlicher Seite wurden, vorzugsweise die bei guter Einrichtung gegebene Sicherheit, scheussliche Gerüche zu verbannen, und die mit dem Fortschritte der Bevölkerung in Reinlichkeit, Comfort und Anstand gleichmässig allgemeiner werdende reichliche Wasserversorgung unserer Wohnhäuser in allen Stockwerken. Für sein Wassercloset sorgte sich der einzelne Hausbesitzer, nicht aber konnte er für weitere richtige Entfernung der Abtrittsstoffe bis vor die Städte sorgen, und Anfangs kümmerte sich kaum Jemand darum. Wo reichliche Wasserversorgung gegeben war, somit Wasserclosette in zunehmender Zahl eingeführt wurden, sahen sich begreiflicherweise die Behörden schliesslich ausser Stand, das allerwärts bestehende Verbot der Einmündung der Abtrittsgruben in die ursprünglich zu anderen Zwecken erbauten Kanäle aufrecht zu halten; man glaubte genug gethan zu haben, wenn man die festen Stoffe in den meist ziemlich undichten Gruben zurückhielt. Die Gruben wurden nun unendlich viel seltener als früher geleert, da die auf dem festen Koth obenaufstehende Flüssigkeit Abfluss hatte, und Jahre und Jahrzehnte lang häufte sich der Koth in diesen Gruben. Thudichum sagt zunächst in Bezug auf englische Städte sehr richtig*): „Daneben liessen die nun stets gefüllten Sessgruben ihren Inhalt nach allen Richtungen unter und um die Häuser herumsickern; die Kanäle empfingen nun bereits gesetzte Materien, deren Geruch ums Vielfache stärker und übler als der der frischen war; sie füllten sich mit Absätzen, die ebenfalls durch Handarbeit entfernt werden mussten. Kurz es bildete sich ein Zustand aus,**) welcher in manchen Beziehungen schlimmer

*) Thudichum, über die Grundlagen der öffentlichen Gesundheitspflege, S. 7 ff.

**) „Vor 12 Jahren bewohnte ich (Thudichum) ein Haus in Woburn Place, London. Bei der ersten Besichtigung des Hauses hatte ich bemerkt, dass das Regenwasser nicht allezeit leicht aus dem Hofe abgeflossen war, und desshalb in meinem Miethkontract eine Clausel eingeschoben, welche den Ver-

war als die vorherigen Sessgruben ohne Wasserclosette und man musste sich ernstlich umthun, dem Uebelstande abzuhelfen. Diese Nothwendigkeit wurde in London vor etwa zwölf bis fünfzehn Jahren erkannt. Damals existirten dort noch viele Tausende derartiger intermediärer Kloaken. Seitdem haben wir theils aus Bauplänen theils aus anderen Zeichen die Lage der meisten ermittelt und sie ausgereutet. Ich glaube, dass in der That die grösste, aber bei weitem noch nicht die ganze Zahl derselben entfernt ist. Diese Missstände der Uebergangsperiode von den Sessgruben zur vollständigen Drainage mit Wasserclosetten und öffentlichem Kanalsystem existiren noch in vielen Städten Englands und Schottlands, namentlich z. B. in Edinburg. Von über 13,000 Häusern dieser Stadt, welche vermittelst eines neuen Kanalsystems nach dem Flusse Leith drainiren, haben 12,000 noch die alten Sessgruben, auf welche oben die Wasserclosette aufgepfropft sind, während nur vom höchsten Theil der Gruben Röhren in die

---

miether verpflichtete, demselben einen steten Abfluss zu verschaffen. Ich hatte mehrere Monate in dem an sich sehr schönen, nur im untersten Stockwerk sonderbar feuchten Hause gewohnt, als eines Tages sehr heftiger Regen eintrat und beinahe das ganze unterste Stockwerk mit einer etwa Zoll hohen Wassermasse überfluthete, die mit Latrinen- und Kanalinhalt der allerscheusslichsten Art vermischt war. Meine Köchin, die viel hatte reinigen müssen, erkrankte an einer Art von gastrischem Fieber, mein Diener wurde ebenfalls krank, kam aber schneller davon, da er sich sogleich erbrochen hatte. Ein Mitglied meiner Familie erkrankte an Diphtheritis, ein anderes an der verwandten kroupösen Pneumonie und innerhalb 3 Tagen, von der Ueberschwemmung an gerechnet, hatten wir 6 Kranke im Haus. Ich liess sofort im ganzen Hof und untern Stockwerk den Boden aufbrechen und die Kanäle untersuchen. Sie waren theilweise so zerfallen, dass von den schlechten Backsteinen, aus denen sie bestanden, nur Krummen übrig blieben, und durchaus mit festem schwarzen Kothabsatz beinahe voll gefüllt. Das von den Dächern und dem höher liegenden Hof rasch einströmende Wasser hatte nicht genügend schnell abfliessen können und war daher unter Druck durch die Schäden ausgetreten. Ausserdem fand ich zwei schreckliche Thürme, den einen am Hause, den andern darunter, über mannstief und 6 Fuss weit, ganz mit einer schwarzen Materie gefüllt, die viel Ammoniak, Schwefelwasserstoff und andere schädliche Gase aushauchte und an deren Entfernung zwei Männer zwei Tage lang arbeiten mussten. Ich liess die Gruben ausfüllen, überall glasirte Steingutröhren einlegen und drainirte so Haus und Hof direct in die schönen öffentlichen Kanäle. Das Haus wurde trocken und gesund und ist auch seitdem so geblieben."

öffentlichen Kanäle gehen, um eine durch scheussliche Gährung zersetzte Materie dahin abzuführen. In vielen anderen Städten ist dies indess nicht mehr der Fall und in solchen namentlich, die in ihren Gesundheitscommissionen thätige und verständige Männer und vor Allem Aerzte zu Mitgliedern derselben hatten, sind die Sessgruben ausgerottet, eine vollständige Kanalisation hergestellt und dadurch der Gesundheitszustand und die Lebensdauer der Menschen ausnehmend verbessert worden."

**Verwerfung der alten mangelhaften Kanäle.**

Also nochmals: Kanäle geringer Tiefe und aus mangelhaftem Material erbaut, somit durchlässig, von zu grossem Umfang, namentlich mit flacher Sohle und mangelhaftem Gefälle, nicht richtig in einander greifend, den in voller Zersetzung längst begriffenen dünnen Ueberlauf aus alten Abtritts- und sonstigen Gruben aufnehmend, dabei ohne Ventilation, ohne Wasserverschluss, ohne Schlammkasten, zumal aber ohne die zu Selbstreinigung nothwendige Wassermenge — solche Kanäle, wie es deren nicht nur in Städten des Continentes sondern auch Englands noch gar Viele gibt, tadeln, verdammen auch wir auf das entschiedenste. Unser ganzes Streben ist auf deren Beseitigung und Ersetzung durch Besseres gerichtet. Auf dem Brüsseler internationalen Congress für Gesundheitspflege sagte im Jahre 1852 Lord Ebrington, der damalige Präsident der Londoner Kanalkommission: *„L'état des égouts de Londres est honteux, abominable"* (S. 99). Dieser wirklich begeisterte Anhänger der Wasserclosette und Schwemmkanäle wird doch in solcher Weise nicht von dem reden, was er sich als Ziel gesetzt hat, wohl aber von dem was er beseitigen will! Oder will man den Ingenieur selbst hören, welcher mit der Erbauung der grossen Longitudinal-Abfangkanäle Londons beauftragt ist, Balzagette? Er sagt noch ganz neuerlich in einem Bericht vom 9. August 1867 in Betreff des unerhörten Regenfalls vom 26. Juli (3¼ Zoll in 9 Stunden, während sonst London eine durchschnittliche jährliche Niederschlagsmenge von 24 Zoll hat): „Neben den 80 Meilen neuer Abfangkanäle hat London über 2000 Meilen Zweigkanäle. Diese letzteren sind nicht nach einem vollkommenen oder vollständigen Plan erbaut, sie sind vielmehr im Laufe von Generationen entstanden, von Zeit zu Zeit zur Ab-

hülfe örtlicher Bedürfnisse erbaut und viele sind noch immer äusserst fehlerhaft. Allmälig werden sie zugefügt, verbessert u. s. w." *) Mögen also diejenigen, welche weder die alten noch die neuen Kanäle aus eigener Anschauung kennen, welche überhaupt die Verschiedenheit derselben noch nicht begriffen haben, aufhören, den nach richtigen Grundsätzen erbauten Kanälen Nachtheile zuzuschreiben, welche nur mangelhaften Kanälen zukommen; möchten sie doch bemerken wollen, dass zu einer Zeit, als sie sich mit dem Gegenstand noch gar nicht beschäftigten, diese Mängel von den Anhängern der Kanäle mit Schwemmsystem und mit Wassercloset längst erkannt waren und zu bessern versucht wurden.

Richtige Schwemmkanäle wollen wir haben. Gute Hospitäler wollen wir Hospitalärzte haben, aber wir denken nicht daran, die Hospitäler überhaupt zu beseitigen, weil viele alte Hospitäler mangelhaft in Anlage und Einrichtung waren oder weil sich herausgestellt hat, dass in einzelnen Hospitälern, ja durch diese d. h. eben durch die daselbst herrschende Ueberfüllung, durch den Mangel an Lufterneuerung oder überhaupt an Reinlichkeit Pyämie und Hospitalbrand auftrat, sie somit Brutstätten lokaler Epidemieen geworden waren. Wir wollen gute Hospitäler, nach richtigeren Grundsätzen gebaut, mit künstlicher Ventilation, reichlicher Wasserzufuhr u. s. w. versehen. In ganz gleicher Weise wollen wir es auch mit den Kanälen halten: die alten wollen wir wo möglich bessern oder da dies selten möglich sein wird, durch neue zweckentsprechende ersetzen, dabei wollen wir richtige, ihres Zieles klar bewusste Forderungen aufstellen, aber nicht überhaupt Kanäle verwerfen, weil früher mangelhafte und für andere Zwecke bestimmte hergestellt wurden.

*) Wir fügen hier zu, dass diese 1859 begonnenen longitudinalen Abfangkanäle im April 1865 beendet waren bis auf den mit der Eindeichung des Themseufers und mit der unterirdischen Längseisenbahn in baulicher Verbindung stehenden untersten nördlichen Kanal. Sie entwässern 117 englische Quadratmeilen, auf welchen eine Bevölkerung von nahezu 3 Millionen Menschen wohnt; das täglich von ihnen aufgefangene und nach Barking und Crossness fortgeführte Kanalwasser beläuft sich auf 14 Millionen Kubikfuss oder 396406 Kubikmeter oder 8 Millionen Centner. Das Wasser abgezogen, bietet der feste Rückstand eine recht nette Aufgabe zur Abfuhr mittelst Karren. Den Tunnel nach Frankreich herüber werden die Engländer längst erbaut haben, ehe sie die Wasserclosette abgeschafft und Abfuhr dafür eingerichtet haben.

## Einwürfe gegen Wasserclosette.

Wir gelangen nun zu den zwei Cardinaleinwendungen, welche in gesundheitlicher Hinsicht den Kanälen und Wasserclosetten gemacht werden. Und diese sind: 1) aus den Wasserclosetten und Kanälen gelangen schädliche Dünste direkt in die Häuser und 2) aus den nicht undurchlässig herzustellenden Kanälen dringt die Kanaljauche in das umliegende Erdreich und verdirbt solchergestalt einestheils das Wasser der Stadtbrunnen und andererseits, indem sie bis unter unsere Häuser sich verbreitet, die Luft in denselben; sie sind somit gesundheitsschädlich.

Zuvörderst fragen wir: Was waren denn bisher die Zustände unserer Wohnungen auf dem Continent in Bezug auf in die Häuser dringende Ausdünstungen der Excremente und auf Durchfeuchtung des umliegenden Bodens?

### Verwerfliche Zustände: Berliner Häuser.

Die Frankfurter Zustände, mit deren Ersetzung durch das beste bis jetzt Gekannte die Ingenieure Lindley und Gordon beauftragt worden sind, haben wir im Eingang unserer Abhandlung geschildert, und wahrlich sie sind nicht schlechter, im Ganzen weniger schlecht als in den meisten andern Continentsstädten. Wir wollen uns hier bei der Gesundheitsfrage zu der grössten deutschen Stadt, zu Berlin, wenden, wo radicale Abhülfe dringendstes Erforderniss ist, zu der man aber vor lauter weisem Streite nicht gelangen kann. Hier herrschen, wie gesagt, rein abscheuliche Zustände. Viele Häuser haben in ihrem Innern gar nichts von einem Abtrittsort; die Einwohner müssen in eine Ecke des Hofes wandern, dort in einer Bretterhütte über einer mit Brettern schlecht verdeckten Mistgrube ihre Nothdurft verrichten, dies geschieht natürlich aus Anstandsgefühl, Bequemlichkeit und Furcht vor der Witterung viel seltener als für die Gesundheit wünschenswerth; wer sich davor scheut, benutzt einen in beliebigem Zimmer stehenden Nachtstuhl und lässt denselben von Zeit zu Zeit im Hofe entleeren. Selbst in, für reiche Patienten bestimmten, Sanatorien ist es kaum besser. In anderen Häusern steht unter der Treppe oder sonst in einem Winkel hinter dünnem Verschlag ein Nachtstuhl; zu meiner Studentenzeit war es sehr häufig, dass der Nachtstuhl

in einer Ecke der Küche hinter einem Vorhang stand; wollte man denselben benutzen, so bat man die Köchin, ihre Küche auf einige Zeit zu verlassen*).

In wenigen Häusern findet man erträgliche hölzerne Tonnen; in den bessern Häusern, wo nicht bereits Wasserclosette eingeführt sind, findet man gemauerte Gruben; viele dieser Gruben sind bestimmt, die Excremente aufzubewahren bis zu ihrer zeitweisen Entleerung; andere Gruben, zum Theil auch wo Wasserclosette eingeführt sind, haben eine Einrichtung, dass deren flüssiger Inhalt einen Abfluss hat zum Theil selbst in die Rinnsteine der Strassen. Die Gruben sind, wohl der Mehrzahl nach, nicht mit solcher Genauigkeit gemauert und cementirt, dass sie auf längere Zeit undurchlässig blieben; die meisten von vornherein, die wenigeren nach längerem Gebrauch lassen einen Theil ihres Inhaltes nothwendig in ihre Umgebung durchsickern, das ursprünglich ausgezeichnet reine Brunnenwasser Berlins wird mehr und mehr verdorben und unbrauchbar. Unter allen diesen Einrichtungen sind natürlich gute Tonnen bei weitem das wenigst mangelhafte, doch ist auch hier die Verbreitung der Ausdünstungen in die Häuser nicht ausgeschlossen, zumal da die Fallrohre nicht rein gehalten werden können.

Von diesen Zuständen sind unsere Berliner Gegner gar nicht sonderlich betroffen, eine Ausmerzung derselben fällt ihnen gar nicht ein, nur etliche Besserung; und wie könnte dies anders sein, wenn man sich von der Liebhaberei des Aufspeicherns der Kothstoffe innerhalb der Häuser und Höfe nicht trennen kann? Dass unsere meisten Häuser auf dem Continent arge Gerüche, ja geradezu Gestank herbergen, wissen wir; die Engländer haben uns ja genug von unserem *continental stench* gesprochen; wir wissen es, aber wir sind abgestumpft, reden nicht davon. Wenn aber einmal in einem der Häuser, wo sich allmälig Wasserclosette (zum Theil noch wie anfangs natürlich durch ungeschickte Arbeiter und ohne hinreichende Wassermenge herge-

*) Es begreift sich, dass man an Orten, wo solche Zustände allgemein sind, in einem Müller-Schür'schen „System" einen Fortschritt erblickte, d. h. darin, dass an irgend einem angeblich passenden Ort ein Nachtstuhl aufgestellt wird, der die Ausdünstungen der festen Excremente durch Kalk und Kohle bindet und den Urin getrennt davon hält.

richtet) einbürgern, ein geringer Geruch entströmt, so entsteht darüber sofort ein grosses Geschrei und wegen des einzelnen Falles wird das ganze Wasserclosetsystem verurtheilt. Uns freut dies sehr, wir stimmen auf das lebhafteste in diesen Tadel mit ein; er gibt uns die Gewähr, dass man auch nur theilweise unbefriedigende Zustände bei dem Wassercloset nicht bestehen lassen wird. Er ist uns aber auch zugleich der Beweis, dass man ganz allgemein die Wasserclosette als eine die schlechten Gerüche ausschliessende Einrichtung ansieht, mit Recht hohe Forderungen an sie stellt, während man sich in dieser Beziehung allen anderen Einrichtungen gegenüber sehr bescheiden mit Anforderungen verhält.

### Eindringen schädlicher Dünste in die Häuser.

Wenn wir nach dieser abermaligen Schilderung der Zustände, die wir beseitigen wollen, uns nun fragen, in welcher Weise Dünste aus den Abtrittsgruben oder Kanälen in die Häuser dringen können, so wird sich aus dieser Betrachtung zugleich ergeben, welcher Weg als der sicherste einzuschlagen ist, dies Eindringen zu verhüten. Diese Gase können entweder direkt aus den gewöhnlichen Abtrittsgruben durch die Abtrittssitze in die Wohnungen dringen, was, wie Pettenkofer besonders betont (S. 27), weitaus die längste Zeit des Jahres in unserem Klima der Fall ist, so lange nämlich die Luft des Hauses wärmer ist als die äussere Atmosphäre; oder sie gelangen in unsere Häuser aus dem Boden unter dem Keller oder in der Umgebung des Hauses, nachdem der Boden aus den geflissentlich durchlässigen Senkgruben oder den unabsichtlich durchlässigen Abtrittsgruben, Kanälen und Rinnsteinen durchtränkt worden ist. Der Luftwechsel, welcher in diesem Theil des meist sehr porösen (weil öfterer Umarbeitung unterworfenen) Bodens stattfindet, schafft die gasförmigen Zersetzungsprodukte thierischer und pflanzlicher Abfälle zur Oberfläche, von wo sie mit ganz besonderer Zugkraft in das Innere unserer Häuser dringen, wo durch das Feuer der Zimmer und der Küche so wie durch andere Wärmequellen fortwährend eine künstliche und kräftige Aspiration unterhalten wird. Die erste aller Forderungen zur Gesunderhaltung unserer Wohnungen ist demnach die Verhinderung des Eindringens solcher Zersetzungsgase und dies kann nur

geschehen, wenn wir die Erzeugung derselben in der Nähe unserer Wohnungen verhüten, d. h. wenn wir die Excremente alsbald nach ihrer Ausscheidung und ehe deren Zersetzung Fortschritte machen konnte, aus unseren Häusern entfernen, die Fallrohre durch eigens dazu bestimmtes Wasser so wie durch das viele bei sonstigen häuslichen Zwecken verbrauchte und möglichst reichlich gelieferte Wasser stets reinschwemmen und jene Stoffe in kürzester Frist, d. h. mit einer durchschnittlichen Schnelligkeit von 2—3 Fuss in der Sekunde im Verlauf von 1—2 Stunden ausserhalb des Bereichs der Stadt schaffen, — wenn wir ferner dabei mittelst desselben Wassers einen Wasserverschluss gegen das innere Haus (in der Regel einen doppelten, unterhalb des Sitzes und an der Einmündung in den Kanal) herstellen, auch an den Wassereinläufen der Kanäle Wasserverschlüsse in Schlammsammlern anbringen, die Hauptkanäle unter Wasser ausmünden lassen und schliesslich die Kanäle wie die Fallrohre ventiliren.

Wo diesen Forderungen in richtiger Weise Genüge gethan wird, können Gase nicht in die Häuser dringen und der Beweis liegt vor, dass dies Eindringen wirklich nicht stattfindet. Diejenigen, welche dennoch davon reden, haben eben gute Schwemmkanäle und gute Wasserclosette noch nicht gesehen. Mögen sie die siebenstündige Eisenbahnfahrt nach Hamburg an sich wenden.

Welcher Unterschied in Mitteln und Zielen! Jedem Unbefangenen leuchtet derselbe ein. Doch, um ihn zu ignoriren oder abzuschwächen, wird jede Verschiedenheit der frischen und der alten in fortgeschrittener Zersetzung begriffenen Excremente geleugnet. Herr Thorwirth weiss, dass schon nach 1—2 Stunden die Stoffe im Kanal Zersetzung erfahren und Gase entwickeln, ja er und Herr Voigt lehren uns, dass schon innerhalb des menschlichen Körpers die Stickstoffverbindungen Zersetzung erfahren und dass demnach das rasche Wegschwemmen aller Stoffe binnen 1—2 Stunden nichts hilft. Nirgends aber findet sich bei Herrn Thorwirth über die Ausdünstungen der Tage und Wochen lang in Tonnen oder Gruben aufgespeicherten Excremente ein Wort. Diese von den beiden Herren hingestellten Lehrsätze werden durch ihre Uebertreibung grundfalsch. Wenn sie von der Zersetzung des Urins in der Blase und in den ersten Stunden nach der Ausscheidung reden, so muss man sie lehren, dass die Erscheinungen

aller unserer Lebensprozesse in Zersetzung bestehen; unsere Verdauung, unser Athmen, unsere Bewegung, ja unser Denken sind nichts als fortwährende Zersetzung. Wenn Jemand Morgens frühe in das geschlossene Schlafzimmer von 2—3 Personen tritt, so wird seine wenn nicht voreingenommene Nase alsbald in der Luft die in der Nacht stattgehabten Ausscheidungen der Lungen und der Haut bemerken, sehr viel weniger den in der Nacht ausgeschiedenen und in reinen Gefässen aufbewahrten Harn. Jeder vernünftige oder aufrichtige Mensch wird zugestehen, dass es bei der Frage, wie sie vorliegt, eine absichtlich Verwirrung bringende Redensart ist, von einer nachtheiligen Zersetzung der Excremente in der ersten Stunde zu reden. Möge hierfür eine Stelle des weiter unten vollständig abgedruckten Briefes von Liebig Zeugniss ablegen. Er sagt, nachdem er dem Schwemmsystem bei reichlicher Wasserversorgung zugestimmt hat: „Für die Gesundheit der Bewohner einer Stadt und die öffentliche Reinlichkeit ist es wichtig, dass aller Unrath frisch und ehe er in Fäulniss übergegangen ist, aus dem Stadtbezirke entfernt werde."

### Durchsickern aus guten Schwemm-Kanälen.

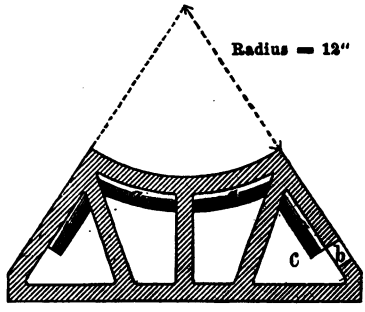
Physikalische Gesetze stehen diesem Durchsickern entgegen.

In Betreff des Durchsickerns aus den Kanälen machen es sich die Gegner des Schwemmsystems und der Wasserclosette gleich bequem. Sie führen scheussliche Zustände der Gruben in Berlin, der Gruben und schlechten Kanäle in Wien, Edinburg u. s. w. vor und folgern ganz einfach, dass wenn in jenen verwerflichen Zuständen schädliche Ausdünstungen und Durchsickerungen stattfinden, dies auch bei den Kanälen des Schwemmsystems stattfinden müsse. Sie verwechseln somit rein entgegengesetzte Zustände, sie übersehen ferner, dass in den Gruben und Tonnen eine Stagnation, in den Schwemmkanälen eine rasche Fortbewegung stattfindet, dass ein wesentlicher Unterschied der Bauart guter Schwemmkanäle und der Bauart alter Stadtantauchen und Stadtkanäle besteht und dass beide Arten von Kanälen unter entgegengesetzten physikalischen Gesetzen wirken. Wir behaupten, dass aus guten Schwemmkanälen nichts nach aussen durchdringt und hier ganz andere Verhältnisse vorliegen als bei den gemauer-

ten Gruben, deren Wände, selbst wenn gut cementirt, durch die sehr concentrirten und lange aufbewahrten Excremente allerdings mit der Zeit stark angegriffen und schliesslich auch in ihren Fugen durchlässig werden. In den Schwemmkanälen findet eine rasche Fortbewegung sehr verdünnter Stoffe statt. Die Berührung mit den Kanalwänden ist sonach weder intensiv noch dauernd. In der Regel wird der Kanalinhalt nur ganz wenige Zoll hoch, also in der eiförmig ausgehöhlten Kanalsohle dahinfliessen, welche am besten aus harten undurchlässigen Steinen oder, wie neuerdings vielfach in England, aus hartgebrannten Thon- oder Steingutstücken besteht*). Treten heftige Platzregen ein, welche sehr vorübergehend den Kanal fast bis zum Scheitel füllen, so kommt eine Flüssigkeit mit den Kanalwänden in Berührung, welche fast nur Wasser ist und daher auf diese irgend wie zersetzend gar nicht einwirken kann.**)

---

*) Diese haben sehr zweckentsprechend folgende Gestalt:




*a* ist das sichtbare Muffenende des folgenden Sohlstückes.

In jedem einzelnen Sohlstücke findet sich bei *b* eine etwa zollgrosse Oeffnung, wodurch das Wasser des umgebenden Erdreiches in den hohlen Raum *c* sickert und von hier aus von einem Sohlstück in das andere fortgeführt wird. Diese Sohlstücke haben noch den weiteren Vortheil, dass sie sehr leicht sind und daher ohne Mühe genau gelegt werden können.

**) Nehmen wir z. B. an, dass in Frankfurt auf einer Fläche von 2000 Morgen (= 45 Millionen Quadratfuss) 75,000 Menschen wohnen, und dass von ihren Excrementen 2 Pfd. auf den Kopf und Tag in die Kanäle gelangen (eine enorm hohe Annahme), dass dagegen ein Platzregen in der Stunde 1 Zoll Regen liefere, wovon $^2/_3$ in die Kanäle gelangen, so finden wir, dass die in einer Stunde in die Kanäle kommenden 135 Kubikfuss Excremente eine etwa 20,000fache Verdünnung erfahren werden, — eine Verdünnung, bei der Niemand mehr etwas von der ursprünglichen Substanz bemerken wird.

Wenn wir uns in Bezug auf Durchlässigkeit guter Schwemmkanäle gegen den Vergleich mit Gruben verwahren, so thun wir es nicht minder gegen eine Gleichstellung mit den gewöhnlichen bisherigen Kanälen zur Ableitung des Regen-, des Küchen- und sonstigen Wassers. Diese sind meist aus Bruchsteinen, nachlässig, mit breiter Sohle gebaut, sie liegen meist nur ganz wenige Fusse unter dem Pflaster, jedenfalls höher als die meisten Keller. Unsere Kanäle dagegen, zur Entwässerung des die Häuser umgebenden Bodens, zur Aufnahme des Küchen-, Wassercloset-, Industrie- und Regenwassers bestimmt, liegen (und dies ist sogar das wichtigste Moment bei der Beurtheilung dieser Frage) schon aus diesen Gründen tiefer als die Plattenboden der Keller, mit ihrer Sohle also meist 10—20 und mehr Fuss unter dem Pflaster, somit nicht über dem Grundwasser, sondern meist in demselben und oft nicht einmal nur in dessen oberen Schichten. Wenn nun aber ein gut und sorgfältig aus Backsteinen mit Cement erbauter eiförmiger Kanal mit undurchlässigem Sohlstück in einem von Wasser durchtränkten Erdreich angelegt wird, so wird allmälig Folgendes statthaben. Das umgebende Wasser wird nicht sowohl durch die Cementfugen, nicht durch das Sohlstück, sondern durch die immerhin porösen und der Wasseraufnahme sehr fähigen Backsteine langsam nach dem Innern des leeren, luftenthaltenden Kanals durchsickern. Ausserdem werden sich wohl auch hier und da längs der äusseren Wände des Kanals, wenn derselbe auch noch so knapp aus dem Erdreich ausgeschnitten und dieses noch so fest wieder beigestampft ward, ganz feine Rinnsale bilden, welche das Wasser mit dem Gefälle des Kanals langsam abwärts geleiten. Solchergestalt wird das Wasser in dem den Kanal umgebenden Erdreich allmälig sinken, allerdings durch diese Anlagen nicht tiefer als bis gegen die Sohle des Kanals hin. Nicht die entfernteste Veranlassung aber liegt vor, dass von der meist in geringer Höhe im Kanal befindlichen Flüssigkeit irgend etwas nach aussen durchdringe, die Druckverhältnisse der verschiedenen umgebenden Medien (Erde, Wasser, Luft) stehen solchem Durchdringen nach Aussen unbedingt entgegen. Tag für Tag, Stunde für Stunde wird dieser Entwässerungsprozess des Erdreichs durch unsere richtig angelegten Kanäle vor sich gehen und die vorübergehenden künstlichen Stauungen, Durchschwemmungen oder Platz-

regen sind ganz unbedeutend und unwirksam gegen jenen stetten Prozess. Selbst unparteiische und unterrichtete Männer haben bisher diese Lage- und Druckverhältnisse gänzlich übersehen. Zudem sind richtige Schwemmkanäle nun in Eiform aus ausgesucht gutem Material, innen möglichst glatt (Röhren sind dies natürlich noch mehr) und überhaupt mit Sorgfalt gebaut. Die Erbauung solcher guter Kanäle verlangt nicht nur richtige Planlegung und Angabe, sondern auch strenge Aufsicht während des Baues, so wie tüchtige in diese besondere Arbeit gut eingeschulte Arbeiter. Solche Arbeiter werden allmälig herangebildet, unter einem seiner Aufgabe gewachsenen Ingenieur wird eine städtische Behörde gute Kanäle herstellen; wir leugnen aber, dass den einzelnen Privatleuten von ihren verschiedenen Maurermeistern durch ungeübte und ohne Aufsicht gelassene Arbeiter in leichtfertig ausgegrabenem Boden in der Regel gute, auch nur Anfangs völlig undurchlässige Abtrittsgruben hergestellt werden. Wir haben demnach hinreichenden Grund, uns gegen eine Gleichstellung dieser beiden Arten von Arbeit zu verwahren. Wo mit der Kanalisation eine hinreichende Wasserversorgung der Stadt eingeführt wird oder wo, bis letztere eingeführt ist, künstliche zeitweilige Durchschwemmungen gemacht werden, erhalten sich die Kanäle rein ohne Absatz. Wo diese relative Reinhaltung erfolgt, bildet sich überdies sehr rasch in der Sohlrinne des Kanals eine Haut, ein lederartiger liniendicker Ueberzug, dessen nähere Beschreibung wir weiter unten aus der Feder Altonaer Sachverständiger mittheilen wollen, welche jedes Durchdringen verhindert.

Wir wollen unser Urtheil jedoch nicht allein für massgebend hinstellen, so durchschlagend uns die vorgetragenen Gründe auch scheinen. Wir wollen über diese Punkte noch einen Ingenieur reden lassen, der vielleicht mehr als irgend ein Anderer die Kanalisation und Excrement-Entfernung in den meisten Ländern und an vielen Orten derselben mit eigenen Augen gesehen, auch wirklich geprüft hat und vorurtheilsfrei schildert. Bürkli in seiner Schrift über die städtischen Abzugskanäle, nachdem er die Gesundheitsschädlichkeit aller Abtrittsgruben mit und ohne Trennung der festen und flüssigen Bestandtheile, mit Ueberlauf u. s. w. auf S. 115 ff. geschildert hat, sagt (S. 134 ff.):

„Bei Errichtung eines Schwemmsystems mit Waterclosets werden bei Verwendung eines gehörigen Wasserquantums die

Abfallstoffe unmittelbar vor beginnender Fäulniss aus der Nähe der Wohnungen fortgeführt, es wird dadurch allen schädlichen Filtrationen und Ausdünstungen vorgebogen und es geschieht der Transport auf die möglichst billige Art. In den Kanälen befindet sich die Flüssigkeit unter keinem Drucke, da sie freien Ablauf finden soll. Bei nur einigermassen gehöriger Ausführung des Mauerwerks ist daher kein Bestreben zu einer Entweichung in den umgebenden Boden, und es wäre eine solche sofort ein Beweis mangelhafter Gefällsverhältnisse. An den Orten, wo des schwachen Gefälls wegen die Flüssigkeiten höher ansteigen, und wo oft die Ausführung des in die Baugrube dringenden Wassers wegen schwierig ist, werden die Kanäle mesitens noch den Zweck haben, den Untergrund der Stadt mit Kellern und Erdgeschossen trocken zu legen; sie werden daher ebenso tief oder tiefer liegen als das Grundwasser im umgebenden Boden, und bei undichten Stellen werden Filtrationen von Aussen nach Innen, nicht aber umgekehrt stattfinden. Wenn solche das im Kanal abfliessende Wasserquantum etwas vermehren, kann diess nur von Vortheil sein. Da, wo die Kanäle doch über dem Grundwasser liegen, kann ihre Ausführung im Trocknen mit aller möglichen Sorgfalt geschehen, es werden hier auch die Gefälle stärker sein und um so weniger ein Druck in der Flüssigkeit eintreten können. Die Kanäle unterliegen nicht wie die Abtrittgruben ungleichen Satzungen, die nach ihrer Vollendung Risse herbeiführen müssen. — Zeigen sich bei Einführung des Schwemmsystems in den Häusern und Städten Uebelstände, so rühren diese von zwei Ursachen her, von mangelhafter Anlage der Abzugskanäle in Richtung und Gefäll, und von ungenügender Wassermenge zur Fortschwemmung der Stoffe."

Bürkli bespricht nun wichtige bauliche Details, wie den richtigen Querschnitt der Kanäle, scharfe Winkel, glatte Oberfläche, die zur Reinhaltung nöthige Wassermenge und fährt dann also fort:

„Künstliche periodische Spülungen, bei denen das schmutzige Wasser zeitweise aufgestaut wird, um durch plötzliches Oeffnen einer Schleuse eine stärkere Strömung hervorzubringen, helfen diesem Uebelstande keineswegs ab. Abhülfe wird blos geschaffen, entweder durch beständige Zuleitung der nöthigen Menge Spühlwasser in alle Kanalzweige von Aussen her oder durch sofortige, wenn nöthig zwangsweise Einführung der Waterclosets

in allen Häusern und Strassen, wie solche in England statthaft ist. Entstehen in den Kanälen Ablagerungen anderer Stoffe, welche durch das vorhandene Wasser nicht beseitigt werden können, so geben solche auch zu Ablagerungen der Abtrittsstoffe Anlass, da sie solche zwischen sich zurückhalten. Es ist daher nothwendig, den schweren Strassenschlamm durch Schlammsammler vom Eintritt in die Kanäle abzuhalten, da selbst eine stärkere Strömung nicht genügt, ihn zu beseitigen. — — Es folgt aus dem Obigen sofort, dass das Schwemmsystem ohne Durchführung einer Wasserversorgung, die das Wasser zu mässigem Preise in alle Stockwerke der Häuser liefert, unthunlich ist. Die Einrichtungskosten der Waterclosets sind geringer als diejenigen der festen Abtrittsgruben und der Abtrittskübel, aber je nach den Baupreisen sehr verschieden. (Folgt nähere Ausführung) Wenn dem Schwemmsystem der Vorwurf gemacht wird, dass es die Häuser der Gefahr aussetze, von den Kanälen her mit schädlichen Ausdünstungen erfüllt zu werden, so ist solches nur bei unvollständigen Verschlüssen der Verbindungsöffnungen der Fall. Schon der aus dem Küchen- und Fabrikwasser sich entwickelnden Ausdünstungen wegen sind die Kanäle zeitweise mit übelriechender Luft angefüllt und wird die Anbringung luftdichter Wasserverschlüsse bei allen Verbindungen nothwendig. Dieser Umstand ist somit allen Kanalsystemen gemein und nicht der Nachtheil eines einzelnen. Sollten diese Dünste beim Schwemmsystem vorübergehend wirklich schädlich sein, so können sie doch nicht in die Häuser gelangen; eine fortdauernde Entwickelung derselben, wo dann die Wasserverschlüsse keine vollständige Sicherheit mehr gewähren dürften, widerspricht den Hauptanforderungen, die an dieses System gestellt werden müssen, und würde den Beweis einer mangelhaften Anlage geben."

Ich selbst habe mich in den Strassen und Kanälen Hamburgs (theilweise Londons) im Gegensatz zu Frankfurt, Paris, Edinburg etc. überzeugt, dass in guten Kanälen in Wirklichkeit keine schädlichen Gase in bemerkenswerther Menge, keine üblen Gerüche sich entwickeln, während aus jeder Stadt mit alten Kanälen Beispiele von Erstickung von Kanalfegern aufzuführen sind.

Zur Bestätigung alles hier Gesagten gereicht ein höchst wichtiges Aktenstück, welches uns, nachdem wir Vorstehendes niedergeschrieben, noch zukommt; es ist wohl nicht zu viel behauptet,

wenn man sagt, mit diesen Bodenaufgrabungen um Siele von 25-jähriger Existenz sei die Frage entschieden, ob undurchlässige Kanäle gebaut werden können. Dies Aktenstück ist der „Bericht der technischen Commission des Altonaer Industrievereins über die Siele, verlesen am 10. Mai 1867." *) Diese zur Untersuchung der Dichtigkeit und Geruchlosigkeit der Siele u. s. w. ernannte Commission bemühte sich, über Altona und Hamburg so viel als thunlich Thatsächliches zu sammeln und fand sich dabei vom Vorstande der Hamburger Baudeputation, Herrn Senator Hayn, und von Herrn Physikus Dr. Buek durch umfassende Auskunft bereitwilligst unterstützt. Nachdem sie die Altonaer und die ältesten Hamburger Siele besucht hatte, berichtete sie u. a. Folgendes: **)

Die I. Frage lautet:

„Sind die Siele dicht, so dass sie weder faulende Wasser noch schädliche Gase durchlassen, welche das umgebende Erdreich damit anfüllen?"

„Die Furcht, dass der flüssige Inhalt der Siele das Mauerwerk der Sielwände durchdringe und das umgebende Erdreich mit Jauche durchtränke, auf das Brunnenwasser verunreinigenden Einfluss übe, hat sich nach einer 10jährigen Erfahrung in Altona, nach einer 25jährigen Erfahrung in Hamburg als unbegründet erwiesen. Der durch das Siel gebildete Hohlraum, welchen das poröse Mauerwerk umgibt, wirkt gleich einem Drainrohr und zieht die Flüssigkeit des darüber und daneben liegenden Erdreichs an sich, mag dieselbe Grundwasser oder durchsickernder atmosphärischer Niederschlag sein. Die Folgen waren in so fern angenehm, als die Keller, in welchen stets oder zeitweise Wasser sich ansammelte, jetzt dauernd trocken blieben, Klagen über unbewohnbare Keller, welche hierorts im Frühjahre sich häuften, sind in den von Sielen durchzogenen Strassen nicht mehr vorgekommen.

---

*) Abgedruckt in der Beilage zu Nr. 126 der Altonaer Nachrichten.

**) Zu richtigerer Beurtheilung der nachstehenden Stellen ist vielleicht die Bemerkung nicht überflüssig, dass diese Commission keineswegs von vornherein für die Zustände der Nachbarstadt voreingenommen, dass im Gegentheil schon durch die Zusammensetzung der Commission sich für den Berichterstatter eine gewisse Aengstlichkeit ergeben musste, ja nicht zu bestimmt aufzutreten.

„Die Aufsaugung der umgebenden Erdfeuchtigkeit ist besonders in ausgedehnt feuchten Gegenden auffallend, in solchen, wo z. B. auf dem Hamburger Grindel das Siel unter dem Niveau des Grundwassers liegt. Hier „„dringt beständig reines Wasser durch Seiten und Grund des Sieles, dass ein fortwährend klarer Strom durch das Siel geht, der nur momentan getrübt wird, wenn Schmutzzuflüsse in verstärktem Maase aus den Häusern kommen."" *) Die andere weniger angenehme Folge der Siele, welche sich mit Wahrscheinlichkeit schon aus dem Vorigen erschliessen lässt, betrifft einzelne nahe gelegene Brunnen. Das Wasser derselben nimmt langsam ab und versiegt endlich ganz. Da das Brunnenwasser bei niedrigem Stande in der Regel sich trübt, seinen reinen Geschmack verliert, so darf man nicht sofort auf Beimischung von Sielinhalt zum Brunnenwasser schliessen, sondern man hat hier denselben Vorgang, welchen die Sommerdürre nicht selten herbeiführt. Dies trifft nur an solchen Stellen zu, wo das Grundwasser sehr hoch liegt und daher die Brunnen geringe Tiefe haben. Bei tiefen Brunnen — im ganzen obern Theile der Stadt ist diese Erscheinung nicht beobachtet. Zum Versiegen einzelner umliegenden Brunnen, welches in Altona neben der Reichenstrasse, ferner in unserer von einem 11 Meilen langen Sielnetz durchzogenen tiefer gelegenen Nachbarstadt Hamburg vielfältig beobachtet worden, gesellt sich daselbst ein weiterer, mitunter sehr kostspieliger Schaden. In den tief gelegenen Stadttheilen bedarf bekanntlich der feuchte Baugrund der Pfählung. Mit der Austrocknung des Bodens vermoderte das benachbarte Pfahlwerk, welches in der feuchten Erde seine Festigkeit viele Jahre bewahrt hatte, und einzelne der darauf ruhenden Häuser bekamen Risse. Die Meinung, als ob sich neben und ausserhalb der gemauerten Siele noch besondere Wasserläufe bildeten, ist nach der Erfahrung des Herrn Stadtbaumeister Winkler durchaus irrig, da noch bei keinem Anschluss eines Haussiels, deren doch so viele gemacht sind, ein Wasserlauf durchschnitten wurde. Dagegen ist wiederholt und erst kürzlich bei Bohrungen in der gr. Rosenstrasse gefunden, dass überall, wo Siele durch ein wassersüchtiges Terrain geführt wurden, das Grundwasser bis unter die Sielsohle herabsank. Wenn auch die ansaugende Kraft des porösen Siels erwiesen

*) Bericht des Herrn Senator Hayn an Herrn Physicus Buek.

erscheint, so ist doch denkbar, dass das Sielwasser durch das poröse Siel in den Grund unter demselben filtriren kann. Ein wasserreicher Boden wird wegen des Gegendrucks wenig aufnehmen oder die Aufnahme hindern, wie auf dem Grindel, wo das Grundwasser auch durch den Boden durch die Sohle des Siels einströmt; Lehmboden wird Nichts aufnehmen. Zur Aufnahme eignet sich nur Sand, welcher in Hamburg bei den ausgedehnten Sielbauten nur 1 mal, auf St. Pauli, gefunden ist. In Altona ist Sand häufig. Sollte diese Durchtränkung des Erdbodens unter der Sielsohle wirklich vorkommen, so müsste dieselbe ziemlich tief liegen, etwa 15 Fuss unter dem Strassenpflaster, etwa 8 Fuss unter dem Fussboden der Keller."

„Zur Ergründung dieser wichtigen Frage liess Herr Stadtbaumeister am 8. Mai bei trockenem Wetter das Siel auf dem Rathhausmarkt ausgraben. Das Siel, welches in reinem weissen Sande liegt, ist 10 Jahre alt, auf der Innenfläche mit einer Sielhaut bedeckt. Der im Beisein des Berichterstatters unter der Mitte der Sielsohle hervorgeholte Sand war weiss, feucht, so dass derselbe zusammen hielt, aber vollkommen geruchlos. In grösserer Tiefe etwa 9 Zoll unterm Siel sammelte sich Grundwasser. Herr Conn, welcher diese Probe mit dem auf der Sieldecke liegenden Sande vergleichend untersuchte, rücksichtlich des Gehalts an Wasser und an organischer Substanz, berichtet Folgendes: „Der unterm Siel liegende Sand enthielt 12 % Wasser. 5 Grammes dieses Sandes mit ½ Litre (= 1 Pfd.) destillirten Wassers behandelt, entfärbten 5 Cubikcentimeter übermangansaurer Kalilösung (1 : 1000). Der oberhalb des Sieles gefundene Sand enthielt nur 6 % Wasser, entfärbten mit der gleichen Wassermenge behandelt 6 Cubikcentimeter übermangansaurer Kalilösung.*) Beide Sandproben wurden mit Natronkalk erhitzt und erzeugten Nebel von Salmiak beim Annähern eines mit Salzsäure befeuchteten Glasstabes, doch war Ammoniak durch den Geruch nicht wahrzunehmen. Der Gehalt an stickstoffhaltiger Substanz ist also, wenn auch vorhanden, doch sehr unbedeutend." — Dieses Ergebniss verdient Beachtung, es beweist, dass das Siel während 10jährigen Bestandes seinen Inhalt nicht durchsickern lässt, da sich mehr or-

*) 10,000 Theile Sand mit 1,000,000 Wasser behandelt entfärben 12 Theile übermangansauren Kalis, im 1. Falle 10 Theile.

ganische Substanz im Sande oberhalb der Decke als unterhalb der Sohle befindet."

„Man hat die Vermuthung geäussert, dass durch die sogenannte durch Algen gebildete Sielhaut die Porosität des Sieles aufgehoben oder gehemmt werde. Wir fanden in dem wasserreichen Hamburger Hauptsiel der Hermannstrasse einen 3 bis 4‴ dicken gleichmässigen schwarzgrauen feuchten geruchlosen Beleg, welcher der innern Sielwand mehr oder weniger fest anhaftete und dieselbe ziemlich vollständig überzog. Anscheinend dieselbe Masse, welche von dem Boden wasserreicher Haussiele in Form beweglicher Stalaktiten herabhing, bestand — nach Herrn Dr. Gottsche's Untersuchung — hauptsächlich aus lebenden Pflanzen und zwar aus Algen. In einem alten Hamburger Strassensiele, welches etwa 6 Zoll Wasser enthielt, fand dieser Ueberzug sich nur in der Nähe der Sielsohle. In dem Siele der hiesigen Reichenstrasse bedeckte eine schwarze sogenannte Sielhaut die ganze Innenwand des Siels. Dieselbe enthielt ausser erdigen Massen Kalk-, Mauerstein-, Steinkohlen-Theilchen, zwei Arten üppig wuchender Pilzfäden, von denen die eine oberflächlich sass, die andere dem Mörtel besonders anzuhaften schien. Nach der Untersuchung des Professor de Bary in Halle ist die erstere Art *Pilobolus oedipus Mont.*, die zweite vielleicht *Hygrocrocis nivea.* Die Durchlässigkeit des Siels wird durch die sogenannte Sielhaut vielleicht beeinträchtigt."

„Die Siele bewirken also eine Trockenlegung des benachbarten Erdbodens, indem sie, im Bereiche oder unterm Niveau des Grundwassers erbaut, dasselbe tiefer legen. Diejenigen Siele, welche über dem Grundwasser liegen, wie die meisten Neubauten des vorigen Jahres, hindern die atmosphärischen Niederschläge, den Erdboden wie bisher längere Zeit zu durchtränken, sondern saugen das Wasser früh auf. Diese Austrocknung des Erdreiches ist durch kein anderes bekanntes Mittel zu ersetzen, womit zugleich die letzte VII. der Fragen ihre Beantwortung gefunden haben dürfte."

„Zu dieser nützlichen Porosität gut gebauter Siele kann sich aber eine nachtheilige Durchlässigkeit gesellen: wir meinen die Brüche und Spalten. An den Mündungen und Einsteigeschachten entstehen mitunter Risse durch starke Regengüsse, ferner entstehen Sielbrüche durch Senkung des umgebenden Erdreichs oder durch Verwitterung des Mauerwerks. Alsdann würde der dem

Sielbruch benachbarte Erdboden mit dem Sielinhalte sich tränken, vorausgesetzt, dass der Bruch unter dem Wasserspiegel des Sieles liegt. Ueber die Häufigkeit dieses Unfalles kann allein die bisherige Erfahrung unserer beiden Städte entscheiden. Die seit 25 Jahren benutzten Hamburger Siele in der Hermannstrasse, Raboisen, Gertrudenstrasse, zeigten auf unserer fast einstündigen Wanderung überall, soweit wir sehen konnten, gut erhaltenes Mauerwerk. Von dem uns begleitenden Herrn Bauinspector Graht war über diesen Gegenstand der Hamburger Baudeputation Bericht erstattet, dem wir Folgendes entnehmen:

„„Ausser unbedeutenden Rissen in den Einsteigeschachten sind in den Sielen der Stadt und der Vorstädte keine Risse oder Brüche bemerkt. In den Sielen des Hammerbrook sind wohl hin und wieder Risse im Scheitel der Gewölbe der Längenrichtung nach vorgekommen. Dieser Umstand erklärt sich durch die moorige Beschaffenheit des Bodens, der in Folge vorgenommener Aufhöhungen in den Strassen comprimirt wird und die Senkungen in den Sielgewölben verursacht.“ Diesen Angaben entsprechen die seit etwa 10 Jahre in Altona gemachten Beobachtungen. Da die Strassensiele in unberührter sogenanter frischer Erde liegen, die noch nie von Menschenhand bewegt worden, können bei guter Bauart Senkungen nicht entstehn. Brüche und Risse sind hier in Altona noch nicht vorgekommen.“ *)

„Dass vor dem Sielbau auch in Altona manche Strassen und Gossen andauernd feucht und übelriechend blieben, wird wohl Jeder von uns bestätigen.“

„Nachdem wir von der Umgebung der Siele und von der Wandung derselben gesprochen, wenden wir uns jetzt zu dem Sielinhalt. Als wir im Februar die alten Hamburger Siele besuchten, fiel uns die durchgängige Geruchlosigkeit der Luft in den Sielen sehr auf. Die Luft war feucht wie im Keller, liess sich gut athmen. Für gesunde Menschen scheint eine tägliche mehrstündige Einathmung der Sielluft unschädlich zu sein, da die Hamburger

*) Die Boden und Seitenwände der Sielgruben werden in Altona im festen gewachsenen Erdreich genau nach der äusseren Form der Siele ausgestochen und das Mauerwerk demnächst scharf an den gewachsenen Boden angemauert. Aus diesem Grunde kann eine Zusammenpressung des Bodens und folglich auch keine Senkung des Mauerwerks stattfinden.

Sielarbeiter, 12 an Zahl, durchgehends gesund und kräftig aussehende Leute, bisher niemals von Cholera befallen worden sind. Auch von Nervenfiebererkrankungen wussten dieselben nicht, sondern sie rühmten sich ihrer guten Gesundheit. Man darf aber der Sielluft, weil dieselbe kräftigen Naturen nicht schadet, keine besondere Heilsamkeit zuschreiben, wie dies irrthümlich geschehen ist."

„Brennbare Gase sind in den Hamburger Strassensielen nur ganz vereinzelt vorgekommen, meist durch Brüche benachbarter Gasröhren. Der flüssige Sielinhalt, welcher damals die Sohle des Hauptsiels in der Hermannstrasse etwa 1½ Fuss hoch bedeckte, erschien wie schmutziges Wasser, trübe, hellgrau, völlig geruchlos; obwohl dieses Siel die Excremente der 2000 Insassen des Hamburger allgemeinen Krankenhauses, der Vorstadt St. Georg und der umgebenden Wohnungen der Altstadt enthielt."

„Den festen Sielinhalt machte eine etwa 3 bis 4" dicke ebenfalls geruchlose Sandschicht auf dem Grunde des Siels aus. Dasselbe gilt für die meisten Altonaer Siele, deren flüssiger Inhalt sehr rasch fliesst und die Bildung einer Sandschicht nicht erlaubt." *)

"Auch während heisser trockener Sommer kommen nach Angabe der Altonaer Sielarbeiter üble Gerüche in den Sielen nicht andauernd vor. Vorübergehend ist dies der Fall, wenn z. B. von Lohgerbereien oder andern Fabrikeinrichtungen grosse Mengen übelriechender Flüssigkeit plötzlich entleert werden. Wahrscheinlich trägt die Algen- und Pilzvegetation in der Sielhaut zur Geruchlosigkeit des Sielinhalts bei. Es ergibt sich hieraus die Beantwortung der II. Frage: „ob die Siele durch die Trummen und Einmündungen üble Gerüche in den Strassen verbreiten." Als wir den 4. April bei starkem Regen einen Einsteigeschacht in der grossen Rosenstrasse öffneten, der durch eine Klappe

*) Die Altonaer Siele haben im Allgemeinen ein sehr günstiges Gefälle und halten sich grössten Theils ohne alle Nachhülfe vollständig rein. Die Siele mit dem geringsten hier vorkommenden Gefälle von 1 : 150 werden von Zeit zu Zeit gespült, um die Bildung von Sandablagerungen zu verhindern. Die Spülung geschieht durch das Sielwasser selbst, indem dasselbe mittelst eiserner Thüren aufgestaut wird und bei rascher Oeffnung derselben mit vermehrter Geschwindigkeit abfliesst und etwaige Bodenablagerungen mit fortreisst. In den obersten Abzweigungen der Siele, wo noch wenig Wasser zusammenfliesst, genügt eine ½stündige Spülung durch die Wasserleitung, welche von Zeit zu Zeit vorgenommen wird, um denselben Zweck zu erreichen.

mit wenig Löchern geschlossen war, kam uns sofort etwas übler Geruch entgegen, der sehr bald verschwand. Wenn im Winter die wärmere Sielluft als sichtbarer Dampf aus den Strassenlöchern aufsteigt, kann man sich von der Geruchlosigkeit desselben überzeugen. Kommen vorübergehend an den Mündungen üble Gerüche vor, z. B. im heissen Sommer, so sind dieselben zwar lästig für die Nachbarn, jedoch ohne bisher nachweislichen Schaden für die Gesundheit gewesen. Um aber diesen Nachtheil möglichst zu hindern, sind in Altona die Einmündungen der Rinnsteine mit Wasserverschluss versehen, und werden künftig alle übrigen Oeffnungen in den Strassen durch Klappen geschlossen. Die Sielluft steigt dann ausschliesslich durch die Regenröhren der Häuser zur Höhe des Daches." *)

Sodann wird die hier und da vorkommende mangelhafte Ausführung der Haussiele besprochen und dabei mit folgendem Satz geschlossen: „Die Haussiele und namentlich die nicht selten vorkommenden überaus leichtfertigen mechanischen Arbeiten für Abschluss und Spülung der Sielanschlüsse im Innern der Häuser müssen vor Allem unsere Beachtung verdienen hinsichtlich der üblen Gerüche, welche in einzelnen Wohnungen mit Closetanschluss bisweilen verspürt werden; da, wie schon bemerkt, die Strassensiele sowohl hier als in Hamburg daran keine Schuld haben."

### Einzelne Gegner: Voigt und Thorwirth.

Wir kommen nun zu den einzelnen Hauptsätzen der oben erwähnten Gegner der Kanalisation mit oder auch ohne Wasserclosette.

Herr F. W. Voigt sagt:**) „Nur in trockenem Zustande unterbleibt die Zersetzung der Excremente.***) — Durch das den Excre-

---

*) Dergleichen Ventilationsröhren werden nach Beschaffenheit der Localität in möglichst kurzen Entfernungen, durchschnittlich 100 Fuss von einander angebracht.

**) F. W. Voigt, Beweisführung, dass aus sanitätspolizeilichen Gründen es unstatthaft ist, Kloaken durch Waterclosets abzuführen u. s. w. 1862. 8°.

***) Nur Schade, dass weder Urin noch Koth trocken sind, letzterer enthält, was Herr Voigt, der sonst sehr viel Chemie vorbringt, hier zu übersehen scheint, noch ¾ seines Gewichts Wasser.

menten durch die Waterclosets beigemischte Wasser werden die ohnehin schon durch das Kauen und den Verdauungsprozess fein zertheilten Abgänge noch mehr erweicht und zertheilt; es hat daher eine ziemlich vollständige Zersetzung innerhalb der Kanäle bereits stattgefunden, ehe dieselben die Stadt verlassen haben. — Die stickstoffhaltigen Verbindungen des Harns befinden sich schon in Lösung, haben auch bereits im Körper ihren Zersetzungsprozess begonnen, denn die Harnsäure ist das erste Zersetzungsprodukt des Harnstoffes. Da also der Zersetzungsprozess unzweifelhaft vor sich geht, so müssen auch die 30 Meilen langen Kanäle aus allen Oeffnungen die tödtlichen Gasarten entströmen, um den Bewohnern allmälig das Glück der Pest zu bringen. Die Waterclosets führen die Excremente, mit vielem Wasser verdünnt, zunächst nach einer grösseren auf dem Hofe gelegenen Grube, die zeitlich oben wieder eine mit einem Gitter versehene Abzugsrinne, die durch den Hausflur führt, hat und nun entweder direkt nach einem Strassenrinnstein oder nach einem der jetzt vorhandenen unterirdischen Strassenkanäle. — Die Waterclosets lassen zwar ziemlich geruchlos den Closetraum in der Wohnung, verpesten aber durch die Grube den Hof, durch die Abflussrinne die Hausräume, durch die Rinnsteine und unterirdischen Strassenkanäle die Strassenluft, durch Bildung von Ammoniak resp. Salpetersäure zerstören sie oberhalb des Kanalinhaltes und innerhalb des Inhalts bis zur Sohle das Mauerwerk derselben; sobald dasselbe dadurch undicht geworden ist, infiltrirt sich der flüssige Inhalt dem Boden und verdirbt dadurch Hof- und Strassenbrunnen; der Theil der Kloaken, der bis zur Spree und deren Nebenkanälen gelangt, verschlammt und verpestet dieselbe ebenfalls und der Fiskus muss mit grossen Kosten die Massen wieder herausbaggern lassen, die nun werthlos sind und deren Beseitigung Geld auf Geld erfordert."

Herr Thorwirth*) spricht also: „Wenn das kohlensaure Ammoniak mit Kalk, Mörtel, Mauersteinen in Berührung kommt, so wird es disponirt, sofort eine Sauerstoffverbindung einzugehen und wird zur Salpetersäure. Diese verursacht, dass der Mauerstein efflorescirt, d. h. einen weissen Ausschlag erhält, den man gewöhnlich Salpeterfrass nennt. Hierdurch wird der Mauerstein zerstört; er verliert seine Dichtigkeit, wird durchlässig, bis er end-

*) W. Thorwirth über Canalisation grosser Städte. 1863.

lich ganz zerbröckelt. Tritt ein solcher Fall in Kanälen und Senkgruben ein, so muss natürlich der Inhalt in den anliegenden Erdboden dringen und muss, weil unser Sandboden durchlässig, ein Filtrirboden ist, immer weiter dringen, woraus sich erklärt, dass sehr häufig selbst entfernter liegende Brunnen durch diese Stoffe vergiftet werden." Herr Thorwirth führt sodann aus, dass die Angabe des Pariser Gesundheitsrathes (nämlich die Flüssigkeit der Abtrittsgruben, welche in Gährung gekommen und durch die Berührung mit festen Stoffen bereits verfault sei, verliere mit 250 bis 300 Mal ihres Volumens Wasser gemischt, ihren Geruch gänzlich), wenn auch an sich richtig, doch nicht dahin gedeutet werden dürfe, dass eine 900fache Verdünnung den Zweck der Unschädlichmachung noch vollständiger erreiche. „Dieser Schluss ist falsch und ist logisch auch gar nicht aus dem obigen Ausspruche abzuleiten. Denn Jedermann sieht ein, dass hier ausdrücklich von Stoffen die Rede ist, welche die Gährung durchgemacht haben und bereits verfault sind. Nur wenn sie diesen Zustand durchgemacht haben, sind sie ganz ungefährlich und es bleibt sich ganz gleich, ob sie dann durch Wasser weiter transportirt oder in Baumwolle gewickelt werden. — Die Umwandlungen des Stickstoffes beginnen schon im menschlichen Körper; in der Blase geht er schon Wasserstoffverbindungen ein und tritt als Hippur- und Harnsäure aus. — Professor Gairdner in Edinburg sagt: „„Das vollkommenste System der Beseitigung dieser Unreinigkeiten müsste unzweifelhaft darin bestehen, dieselben bald nach ihrer Ablagerung fern aus dem Bereiche der bewohnten Städte zu bringen und für die Kultur des Bodens zu verwenden. Obgleich man in England selten eine Stadt findet, welche keine Kanalisirung hat, so steht doch fest, dass unter diesen Städten keine ist, wo die Kanalisirung so zweckmässig eingerichtet wäre, dass sie den an sie gestellten Anforderungen entspräche. Die meisten Kanäle sind ganz mangelhaft, entweder flach oder von so geringer Neigung, dass Niederschläge sich anhäufen. Statt Unreinigkeiten abzuleiten, dienen sie meist dazu, eine dem Auge der Aufsichtsbeamten oft lange verborgene unterirdische Anhäufung von Unreinlichkeiten in jedem Zustande der Fäulniss zu bewirken. Die Senkgruben in den Städten sind eine schlechte Einrichtung und gehören in die Kindheit der Civilisation, aber derartige Kanäle sind nicht besser, ja viel schlimmer."" Dann kommt der gute

Herr Thorwirth auf die Windsorepidemie (welche in Anlage XI. ausführlich dargelegt werden soll) ohne eine Ahnung der Bauart der Kanäle von Windsor zu haben, und sagt über Wien: „Wir können zur weiteren Begründung dieser Theorie (dass durch Ausströmen von Kanalgasen Typhus erzeugt werde) auch das Factum anführen, dass in Wien Nervenfieber und Typhus nicht zu bewältigen sind; alle für solche Krankheiten bestimmten Krankenhäuser und Spitäler sind überfüllt und der bei weitem grössere Theil solcher Kranken findet sich in den Privathäusern. Nach zuverlässigen Nachrichten soll die Meinung der dortigen Aerzte darin übereinstimmen, dass die hauptsächlichste Ursache davon in den rückwirkenden giftigen Gasen der dortigen Kanäle zu suchen ist."

Nach dem früher Mitgetheilten bleibt uns wenig zu sagen. Recht bequem machen es sich die Herren; Herr Voigt tadelt die Kanäle, welche den Wassercloset-Inhalt aufnehmen, weil sie ihn schon zersetzt erhalten; Herr Thorwirth, weil jener Inhalt noch nicht hinreichend zersetzt sei. Hr. Thorwirth hat übrigens weder den Bericht des Seinepräfekten noch, worauf es mehr ankommt, die lehrreichen Berichte von Grassi verstanden, wahrscheinlich gar nicht gelesen. Denn diese beiden reden vielmehr von separirtem und mit Zinkvitriol desinficirtem Urin, den sie in die Strassenrinnen pumpen, und führen als Beweis der Unschädlichkeit hierfür an, dass auch ein nicht desinficirter Urin bei 300facher Verdünnung sich gar nicht mehr bemerklich mache. Vorausschickend, dass Koth allerdings streng genommen nicht verdünnt, weil nicht aufgelöst, werden kann, sondern selbst zerrieben und mit sehr viel Wasser vermischt, immerhin nur suspendirt bleibt, wollen wir noch einen Ausspruch Pappenheim's *) zu weiterer Beruhigung in Betreff des Gestankes hier anreihen: „Wenn ich frischen Koth ohne Urin mit der 250fachen Gewichtsmenge unter Verreiben mischte, so bemerkte ich keinen Gestank mehr, doch fand sich solcher, wenn auch nicht erheblich wieder ein, wenn die Mischung einige Tage offen im warmen Zimmer stand." Die Schilderung der Berliner Gruben ist eine verdienstliche Mittheilung des Herrn Voigt. Wenn Hr. Voigt aber sagt: „Da der Zersetzungsprozess unzweifelhaft vor sich geht, so müssen auch die 30 Meilen langen Kanäle

*) Pappenheim, Handbuch der Sanitätspolizei, 2. Auflage, Bd. 1. S. 72.

aus allen Oeffnungen die tödtlichen Gasarten entströmen, um den Bewohnern allmälig das Glück der Pest zu bringen", so ist dies schon für Berlin eine Aufschneiderei, denn jene höchst tadelnswerthen Gruben- und Rinnsteinzustände haben weder die Pest, noch die Cholera in Berlin hervorgerufen, letztere allerdings wahrscheinlich gesteigert. Ueberträgt er in seinem wohlgemeinten Eifer seine Befürchtungen auch auf Städte ohne Gruben und mit richtigen Schwemmkanälen, so wollen wir ihm diese unerwiesene Beschuldigung verzeihen, da er den Unterschied von Berliner und Hamburger Kanälen ja nicht erfasst hat. Wir möchten ihm aber empfehlen, die Sterblichkeit von Breslau, Stettin, Danzig, Berlin u. s. w. zu studiren und mit derjenigen von gut kanalisirten englischen Städten selbst mit London zu vergleichen. Wir bieten ihm in Anlage VIII. Stoff dazu. Wir hegen wirklich das Zutrauen zu ihm, dass er darnach nicht mehr von Dingen reden wird, die er nicht kennt. — Herr Thorwirth thut sehr wohl daran, Professor Gairdner als Gewährsmann für seine Ansicht zu citiren; wenn er aber Gairdner's Schrift genauer liest, so wird er finden, dass Gairdner eben nur die alten schlechten Zustände zunächst von Edinburg (welche wir bereits wiederholt besprochen haben) schildert, gute Kanalisation aus eigener Anschauung aber selbst nicht kennt.

Wenn Herr Thorwirth dem Ausströmen der Gase aus den Wiener Kanälen es zuschreibt, „dass in Wien Nervenfieber und Typhus nicht zu bewältigen sind", so kann man ihm bis zu einem gewissen Grade zustimmen. Herr Thorwirth hat aber auch hier wieder übersehen, dass das, was er Kanäle nennt, eigentlich nur kolossale Aufspeicherungsgruben sind. Wir wollen aus der neuesten in Wien über dieses Thema erschienenen Schrift *) einige Sätze anführen, welche uns einen richtigen Einblick in die dortigen Verhältnisse gewähren, gegenüber dem hohlen, jeder Kenntniss der Thatsachen entbehrenden Raisonnement Thorwirth's. Haller sagt:

„Die Unrathskanäle stellen ein in dem Boden Wiens eingemauertes Strassennetz mit Tausenden von Seitengässchen in einer Länge von mehr als 60 Meilen dar und münden im Innern der Häuser und am Boden der Strassen in regelmässig vertheilten,

*) Bericht über das Friedmann'sche Projekt von Haller (Separatabdruck aus der Zeitschrift für praktische Heilkunde). 1867.

theilweise nicht, theilweise unvollkommen verschliessbaren Oeffnungen aus. Die menschlichen und thierischen Excremente, die hundertfältigen organischen und anorganischen Abfälle der menschlichen Bedürfnisse, des Hauswesens und der verschiedenartigsten Gewerbe bilden dort eine jeder Berechnung sich entziehende, breiige Masse, deren bald höherer, bald tieferer Stand, deren wechselnde Consistenz und Fortbewegung vorzugsweise vom Zufluss des meteorischen oder anderweitigen Wassers, von der Verschiedenheit des Gefälles und von der Regelmässigkeit und Ausgiebigkeit der Räumungsmethode bedingt werden, die aber unter allen Umständen einen beständigen ungeheuer ausgebreiteten Herd ununterbrochen stattfindender organischer Zersetzungen liefert, von denen die zur Entwickelung kommenden, meistens stinkenden Gase sich zuerst der Wahrnehmung aufdringen. — Es ist klar, dass diese Aufgabe (nämlich die Auswurfsstoffe zu sammeln und wegzuschaffen) um so sicherer erfüllt wird, je rascher und vollständiger die Excremente und organischen Abfälle im Innern der Häuser gesammelt und in die Unrathskanäle entleert werden, je schneller und je weniger unterbrochen sie in denselben fortgeschafft werden, und je weiter, ohne die Gefahr theilweiser Rückkehr, sie aus dem Umkreise der menschlichen Wohnungen entfernt werden. Wie weit die Wirklichkeit hinter dieser Anforderung zurückbleibt, ist Jedem bekannt, der diesem Gegenstande einige Aufmerksamkeit geschenkt hat. Massen organischer Abfälle und flüssiger Excremente bedecken nicht selten den Boden im Innern der Häuser und versickern in denselben, ehe sie in die Unrathskanäle gelangen; die Verbindung der meisten offenen Aborte mit den Unrathskanälen ist keine gesicherte; dem in den Hauskanälen sich sammelnden Unrath ist es bei dem trägen, manchmal verkehrten Gefälle, dem Mangel hinlänglichen Spülwassers und der mehr der Willkür des Hausbesitzers überlassenen Räumungsmethode häufig ermöglicht, sich aufzustauen und die undichten Wände hindurch den Boden zu infiltriren, und der in den Hauptkanälen sich langsam fortbewegende Inhalt, dessen Räumung allerdings durch gesetzliche Vorschriften geregelt ist, erfährt bei dem wechselnden Stand der Donau oft kürzere, oft längere Hemmungen des Ausflusses, ja wird bei Hochwasser nicht selten theilweise von Neuem zurückgeführt. — Beachtenswerth ist, dass nach Dr. Glatter's statistischen Forschungen die Umgebungen der Küchengärten Wiens eine auffallend grosse

Sterblichkeit zeigen, eine Wahrnehmung, die mit ähnlichen Beobachtungen in Leipzig zusammenfällt. — Beachtenswerth ist, dass nach den Mittheilungen der Kanalräumer in jenen Kanälen, wo die Desinfection mit besonderer Ausdauer geübt wurde, nicht blos die Ratten verschwanden oder doch seltener wurden, sondern auch die Arbeiter durch Ueblichkeiten, Athembeklemmung und Angstschweiss ungewöhnlich belästigt wurden — jedenfalls ein Beweis ungewöhnlich stattfindender chemischer Vorgänge. — Und hier begegnen wir allerdings der merkwürdigen Thatsache, dass übereinstimmenden Berichten zufolge, die Gesundheit der in Kloaken beschäftigten Arbeiter keine auffälligen Störungen zeigt und dieselben selbst von epidemischen Krankheiten, wie Typhus und Cholera, nicht häufiger als Andere ergriffen werden, ja vielmehr eine auffallende Immunität besitzen. So auch lauten die gefälligen Mittheilungen Herrn Vogel's, des Vorstandes der hiesigen Kanalräumer, und seines Collegen, Herrn Maurer, über die Gesundheitsverhältnisse von 150—200 Arbeitern, welche bei den 22 Kanalräumern Wiens beschäftigt werden, unter denen sich im Dienste ergraute Männer befinden und die laut den darüber geführten Aufzeichnungen — vereinzelte, seltene Unglücksfälle abgerechnet — weder häufigere noch besondere Erkrankungen nachweisen und nur ausnahmsweise bei der letzten Cholera-Epidemie drei Leute verloren."

Diese Zustände Wiens sind also grundschlecht. Viele Wiener Aerzte, darunter Helm, der Direktor des allgemeinen Krankenhauses, sehen in Erbauung von Schwemmkanälen mit richtigem Gefälle, Segment und Baumaterial nebst reichlicher Wasserzufuhr das einzige Heilmittel; Friedmann kommt aus Furcht vor den Kosten solcher Anlagen zu seinem Projekt der Luftreinigung der Unrathskanäle. Meinen wohl Herr Voigt und Thorwirth, man würde in Wien auf ihre Abfuhrprojekte als auf ein Mittel zur Abhülfe jener Zustände gehört haben? Der kürzlich verstorbene Herr Thorwirth rechnet aus, dass nach den Erfahrungen der badischen Casernen die Excrementenabfuhr in Tonnen für Berlin einen jährlichen Reinertrag von über fl. 500,000 abwerfen müsste, wobei noch nicht einmal in Anschlag gebracht sei, dass bei vergrösserter Abfuhr die Kosten geringer werden (S. 63); dieser, so viel wir ihn haben kennen lernen, brave, intelligente und sehr arbeitsame Mann hat sich ein langes Leben hindurch bemüht, eine Abfuhrgesellschaft für Berlin zu gründen. Er ist gestorben, ohne seinen

Zweck erreicht zu haben. Will in Berlin Niemand eine halbe Million Gulden jährlich mit nur dem doppelten Anlagecapital verdienen? Leuchtet diesen Abfuhr-Männern noch immer nicht ein, dass ihre Zahlen falsch sind, wie ihre meisten Berechnungen?

### Die Commissäre Salviati, Röder und Eichhorn.

Eine andere Berliner Schrift, der Bericht einer Regierungs-Commission *), verdient ebenfalls eine kurze Erwähnung. Die Commission hat 7 deutsche, 3 belgische, 3 französische und 2 schweizer Städte besucht. Sie gibt sehr genaue verdienstliche Mittheilungen, aber nur über ein äusserst beschränktes Feld; wir erhalten eigentlich nichts als eine Beschreibung der angewandten Abfuhrpumpen und Wagen, sowie der Kosten, welche daraus den Gemeinden, den einzelnen Bürgern und den Landwirthen entspringen, auf S. 104 tabellarisch zusammengestellt. Der ganze Rest dieser äusserst splendid ausgestatteten Schrift ist baar an sonstigen lehrreichen Mittheilungen. Wir hören einige Worte über die scheusslichen Kölner „Thürme", über das Fehlschlagen der Poudrettefabrikation. Gent, Ostende, namentlich die Antwerpener Einrichtungen (Wagen, Reglements) werden geschildert; warum nicht Brüssel und Lüttich, von wo aus durch Architekt Schmitt vor mehr als 20 Jahren der Anstoss verbesserter systematischer Abfuhr gegeben wurde und wo Remont so viel Gutes schuf? Die Zustände in Gent sind recht unreinlich; die von Metz sind ziemlich genau dieselben wie in Frankfurt, nur dass wir bessere pneumatische Entleerung haben. Wir Frankfurter finden unsere Zustände abscheulich und verlangen radikale Abhülfe, die Commission findet die Zustände in Metz ganz hübsch. Von Dresden wird berichtet, dass ½ Stunde vom Mittelpunkt der Stadt entfernt sich 2 Anlagen finden, wo der Latrinenstoff zwischen Dämme von Pferdemist, welche etwa 4 Fuss tiefe Bassins bilden, geschüttet wird, wo die Masse theils durch Verdünstung, theils durch Sickerung etwas eintrocknet, dann theils in Mistwagen von den Bauern verfahren, theils durch Schwefelsäure und Hitze getrocknet und als Pulver verkauft wird. Ziemlich ähnlich in Leipzig, wo entweder Gruben bestehen

*) Die Abfuhr und Verwerthung der Dungstoffe etc. Bericht von C. v. Salviati, Röder und Eichhorn. 1865. gr. 8°.

oder „die Kübel mit oder ohne Deckelung unter den Abfallröhren stehen"; „es lässt dies nichts zu wünschen übrig"! So? trockene Abfallröhren, dazu ohne Verdeckelung der Tonnen, grosse freie Ablagerungsbassins ganz in der Nähe der Städte und es lässt das nichts zu wünschen übrig! Der Bericht spricht kurz von München und schliesst dabei mit folgenden Worten: „Wenn gleich man in München mit diesem verbesserten Verfahren zufrieden zu sein Ursache hat, so sind, den Akten der Polizeidirektion nach, doch seit einigen Monaten Verhandlungen mit Mosselmann in Paris und Augsburg im Gange" (S. 80). An anderer Stelle (S. 98—102) verwirft die Commission dies Verfahren gänzlich, und S. 105 wieder „empfiehlt sie die nähere Prüfung der Mosselmannschen Vorschläge". Welche Unklarheit! Das Auge der Commissäre war eben ausschliesslich auf Entleerungspumpen und Rechnungsbücher gerichtet. Die schrecklichen Missstände der „Löcher" in München hat sie nicht gesehen, und von der eigenthümlichen Schriftstelleropposition gegen die dortigen Kanäle hat sie nichts gehört. (Man lese dagegen in dem in Anlage VII. mitgetheilten Briefe des Physikus Frank, wie es in München aussieht) Die Beschreibung Zürich's lehrt uns in weniger als 50 Zeilen, was dort gezahlt wird und was der Unternehmer Pauer über die Entleerungsweise erzählt hat. Von den „Ehgraben" aber wissen die Commissäre nichts zu sagen, von diesen zwischen den Häusern liegenden offenen Kothgraben, welche ja auch, zumal in Niederdorf, vor den Augen jedes Vorübergehenden frei liegen. Haben sie diese nicht gerochen und nicht gesehen? Möchten sie die erschütternde Beschreibung derselben bei Bürkli S. 120 wenigstens jetzt noch nachlesen *).

Während die Commission Hamburg todt schwieg, sagt sie von England nichts weiteres, als dass die Flüsse Ayre, Medlock etc. enorm verunreiniget seien, dabei wird aber zweierlei übersehen, 1) dass dies gar keine Flüsse, sondern kaum mehr als langsam fliessende grosse Bäche sind, 2) dass der Medlock z. B. viel verunreinigter ist als die Themse, aber nicht durch Excremente sondern durch Industrieabfälle. Die letzte Schlussfolgerung der Com-

*) „Die Ehgräben sind mehr oder weniger breite und lange, unbedeckte Gruben zwischen den Häuserreihen, am unteren Ende mit einer Abflussöffnung in einen Abzugskanal versehen. In diese Graben gelangen sämmtliche Abfallstoffe und Flüssigkeiten. Auf dem Boden wurde von den diese Stoffe benutzenden Landwirthen Stroh ausgebreitet u. s. w." Reine offene Mistkaute!

missäre ist übrigens, wenn man kein Wasser und keine Schwemmkanäle will, ganz richtig, d. h. geregelte Tonnenabfuhr unter allmäliger Beseitigung aller Gruben und Siele für alles sonstige Wasser. — Wir reihen zur weiteren richtigen Beurtheilung dieser Schrift einige Sätze Bürkli's bei Gelegenheit seiner Schilderung der belgischen Zustände an. Er sagt (S. 78): „Zeichnet sich England durch eine äusserst energische, jeden anderen Gesichtspunkt im Hintergrund lassende Durchführung der als nothwendig anerkannten sanitärischen Reformen aus, so steht in Belgien von Anfang an der landwirthschaftliche Gesichtspunkt im Vordergrund, die sanitarischen Reformen brechen sich nur nach und nach durch den Anstoss von England her Bahn. — Im Allgemeinen lassen sich bei Betrachtung der belgischen Städte folgende Hauptzüge erkennen: 1) ausgebildetes älteres System der Düngersammlung, Abfuhr und Verwerthung für die Landwirthschaft, mit Rücksicht auf die Einnahmen der Privaten und die Interessen der Landwirthschaft sehr vortheilhaft; 2) zunehmende Unzulänglichkeit dieses Systems bei Einführung von Wasserversorgungen und bei wachsender Erkenntniss der sanitärischen Uebelstände desselben, — 3) Unentschiedenheit der Behörden. Es ist daher sehr leicht, in Belgien eine grosse Zahl Städte zu finden, welche aus der Abfuhr und Verwerthung der Düngstoffe nicht unbedeutende Einnahmen erzielen. Wenn man aber solche Städte als Muster nimmt, da wo es sich um sanitärische Reformen handelt, wie solches neulich bei Vorschlägen für solche Reformen in Berlin von einer ministeriellen Commission geschehen ist, so ist gewiss der angenommene Standpunkt nicht richtig."

### Die Doctoren Stamm und Behrend.

Herr Dr. med. Stamm*) hat die Welt gesehen, die alte und die neue. In Marseille, Rio Janeiro und der Habanna hat er im Hafen Anhäufungen von Koth gesehen, — wir fügen hinzu: aber ohne Wasserclosette und ohne Schwemmkanäle. In London versteht er nicht den mindesten Unterschied zu finden zwischen alten schlechten verstopften und zwischen neuen richtigen sich selbst stets rein erhaltenden Kanälen; von Hamburg spricht er wohl-

*) Stamm, die Fortschaffung der Immunditien aus den Städten. 1864.

weislich nicht, ausser als Zukunftsprophet. Er findet, dass durch die Dungverschwendung die Lebensmittel in England vertheuert worden sind; bekanntlich sind umgekehrt die ersten Lebensbedürfnisse in den letzten zwanzig Jahren, seitdem die Wasserclosette allgemeinen Eingang gefunden haben, sehr viel wohlfeiler geworden (wir sind ehrlich genug, nicht zu sagen: durch die Wasserclosette, sondern durch Aufhebung der Korngesetze und durch richtige Volkswirthschaft überhaupt), während sie in Berlin und anderen „des Jammers der Kanalisation" noch entbehrenden Continentalstädten seit 20 Jahren fast auf das Doppelte des früheren Preises gestiegen sind.*) „Ein Wasserclosetsystem ist nicht durchführbar ohne Kanalisirungssystem. Dieses stellt sich als durchaus verwerflich heraus, folglich ist auch das Wasserclosetsystem verwerflich. — Verbote in Betreff des Nichtfortgiessens des Urins in die Abzugsröhren möchten nicht allzuviel helfen. Aber es ist doch zu hoffen, dass mit der steigenden Bildung und Einsicht der Bevölkerung immer weniger Urin in solcher Weise vergeudet werden wird. Wie die Wasserclosette, die, wir wiederholen es, auf das Strengste verboten werden müssen, ganz zweckentsprechend ersetzt werden können, werden wir später angeben." Wir sagen dagegen: je weiter die Bildung fortschreitet, um so mehr verlangt der Mensch von sich und seiner Umgebung Reinlichkeit, Reinheit des Körpers, der Kleidung, der Wohnung, des Hausraths u. s. w. Damit ist gesteigerter Wasserbedarf unabänderlich verbunden und mit diesem kommen die Wasserclosette trotz des wiederholten Verbotes des radicalen Despoten Dr. Stamm. Diese Erfahrung steht schon jetzt fest und ebenso die zweite: wir werden keine Chinesen mehr. — „Europa und sogar schon Nordamerika hungern nach Dungstoff, Dungstoff stillt Hunger, Dungstoff wird Brod und Fleisch. Nach meinem System müssen sämmtliche Koth-, Müll- und Senkgruben zugeschüttet werden, so nur sind die Uebel, die sie schaffen, auszurotten. Nur ein System lässt sich empfehlen: ein System der direkten Abfuhr, durch welches weder die Luft, noch das Erdreich, noch die Gewässer

*) Es ist wahrhaft rührend, welch zärtliches Interesse wir Continentalen für die Aussaugung des englischen Bodens nehmen. Auch Herr v. Holtzendorff rühmt S. 87 seiner Schrift, wie in der Umgegend um die Städte mit Karrenabfuhr der Ackerbau blühe. In England liegt er wohl darnieder?

verunreiniget werden und das die Verwerthung der vollen Dungkraft der Abgänge ermöglicht." Dr. Stamm's System, das nirgends genau angegeben wird, ist offenbar nichts anders als etwas modificirte Müller-Schür'sche Nachtstühle. „Alle Excremental-, Müll- und Kehrichtabgänge sind nach meinem System Eigenthum der Abfuhrgesellschaft und sonst Niemanden steht ein Recht auf diese Abgänge zu. Um hierin Ordnung zu halten, wird jede Verletzung dieses Eigenthumsrechts wie jede andere Eigenthumsverletzung bestraft. — Während jetzt der Berliner Dünger etwa 1½—2 Meilen um Berlin zur Anwendung gelangt, so würde er bei der durch mein System des Zuschüttens aller Koth- und Senkgruben und des Verbots der Waterclosets bewirkten bedeutenden Vermehrung der Dungmasse und bei geschickter Versendungseinrichtung bis auf 7 Meilen und mehr um Berlin benutzt werden." Sodann wird kurz angegeben, dass durch das „mein System" das Trinkwasser verbessert, die mittlere Lebensdauer sich verlängern, Sittlichkeit und Bildung wachsen wird. „Ist mein System erst über Deutschland verbreitet, so werden dadurch dem gemeinsamen Vaterlande Jahr für Jahr viele Millionen Thaler an Werthen erhalten. Der also vermehrte und neugeschaffene Werth würde an Ertrag dem unserer bedeutendsten Exportartikel gleich kommen. Adoptirt man mein System des Zuschüttens aller Koth- und Senkgruben und des unmittelbaren Fortschaffens aller Immunditien in den grossen deutschen Städten, so sage ich nicht zu viel, wenn ich behaupte, dass sich Deutschland dadurch ein unsterbliches Verdienst um das Volkswohl und um die Menschheit erwerben wird."

Die Schrift des Dr. F. J. Behrend*) verdient gewiss schon wegen des ersten Abschnittes grosse Beachtung, welcher ein „Gutachten im Auftrage des Vorsitzenden der zur Beurtheilung des Wiebe'schen Kanalisirungsprojektes niedergesetzten städtischen Deputation abgefasst" benannt ist. Also die Vertretung der grössten Stadt Deutschlands erbittet sich von einem Arzte ein Gutachten über einen Gegenstand, der sie auf das Lebhafteste beschäftigt und dessen demnächstige Durchführung sie etliche Millionen

*) Die Kanalisirung der Stadt Berlin in gesundheitlicher Beziehung, von Dr. Fr. J. Behrend. 1) Gutachten des Verfassers, 2) Referat darüber von Polizeiphysicus Sieber und Correferat des Physicus Paasch, 3) Verhandlungen in der Conferenz der Polizeiphysici. Berlin. 1866. Springer. 8°. 62 S.

kosten soll. Wir sind zweifellos berechtigt grade aus Berlin ein Gutachten zu erwarten, das auf umfassende Sachkenntniss gegründet, kritisch zu scheiden und ein hohes Ziel klar im Auge zu behalten versteht. Leider finden wir von Allem dem das direkte Gegentheil. Dr. Behrend spricht ohne Sachkenntniss, er hat zwar die Schriften von Wiebe, Salviati, Thudichum und Thorwirth gelesen, sich auch aus London einen Brief schreiben lassen, er hat aber weder in London noch sonst in England einen alten schlechten oder neuen guten Kanal gesehen, auch nicht in Frankreich oder Belgien, von Hamburg weiss er gar nichts; — er versteht auch nicht zu unterscheiden und zu scheiden; gerade auf diese Schrift bezieht sich vorzugsweise unsere weiter oben eingelegte Verwahrung dagegen, dass man einem von uns befürworteten System von guten Schwemmkanälen mit Wasserclosetten stets die Erfahrungen schlechter alter Kothkanäle entgegensetze, deren Bekämpfung die Anhänger der Wasserclosette lange begonnen hatten, ehe einer der chinafreundlichen Schriftsteller sich um die Materie bekümmert hatte; von höheren Zielen der Reinlichkeit, Gesundheit, des Anstandes weiss er schliesslich auch nichts, er bleibt bescheiden bei den Forderungen eines Dörfchens: Berliner Rinnsteine, ein klein wenig verbessert, — das sind seine Ziele!!

Dr. Behrend beginnt mit einer gewissen Gründlichkeit die Mängel der alten englischen Kanäle zu schildern, er folgt dabei eben Wiebe. Dann aber macht er merkwürdige Gedankensprünge, er sagt, die neuen Kanäle seien noch nicht älter als 4—5 Jahre, es sei also alles darüber Gesagte noch eitel Theorie, da ja doch einige Jahrzehnte nothwendig seien, um Erfahrung festzustellen, und flugs werden, unter einander gemischt, sowohl die erfahrungsgemäss festgestellten Mängel der alten Kanäle als auch die mit Aufbietung allen Scharfsinnes von ihm voraussichtig erkannten Mängel der neuen vorgeführt und zum Angriff benutzt; — er überträgt, wie ihm auch Assmann vorwirft, die Uebelstände wirklicher Kloaken, unterirdischer Gewölbe ohne Spülung, ohne Luftung, mit unrichtiger Sohle und Durchschnitt auf Wiebe's System. Er schildert ergreifend die Zerbröckelung des Mauerwerks der Kanäle, das Durchsickern der Kanaljauche in den umliegenden Boden, die Verderbniss des Grundwassers, die unwiderstehlich in die Häuser dringenden giftigen Gase; hätte er jemals einen richtig construirten Kanal und dessen umgebendes Erdreich nach

20jährigem Gebrauch besichtigt, er würde anders urtheilen; er weiss nichts von den absoluten Gegenbeweisen Hamburgs; es scheint, er hat selbst niemals nur ein gut eingerichtetes Wassercloset in einem eleganten Hause Berlins gesehen, von welchem ich doch eine ziemliche Zahl gesehen und, obgleich nicht einmal das Fallrohr ventilirt war, geruchlos gefunden habe. Er meint, „dass die Appartementsgruben, wo sie gegenüber von Tonnen geduldet werden müssen, wo sie gehörig construirt und genau verdeckt sind, jedenfalls gar nicht in Betracht kommen gegen das Aufsteigen dieser Gase aus dem unterirdischen Kloakennetze, in welchem die Excremente von 700,000 Menschen bald in langsamer Strömung, bald in zeitweiliger Stockung sich befinden." Er speichert den Koth in seinen Gruben engbebauter Grundstücke monatelang auf, ohne dass dies irgend Unannehmlichkeiten mit sich führe, diese sind aber in hohem Grade zu fürchten in dem so poetisch geschilderten Kanalnetze, wo doch aller Koth in 1—2 Stunden nach seiner Ausscheidung und ehe das begonnen hat, was praktisch den Namen Zersetzung verdient, ausserhalb der Stadt geführt ist. Wenn der Herr Physicus nach der Natur malen wollte, warum ist er nicht einmal in einem Kanal Hamburgs, Londons oder selbst in einigen der noch mangelhaften von Paris herumgewandert? Ich versichere ihm, ich habe daselbst sammt den anderen Personen, die ich mit dahin schleifte, in den Kanälen viel weniger stinkende Gase gefunden als in vielen Häusern Berlins mit ihren Kübeln und Gruben und als in gar manchen Häusern Frankfurts und aller Continent-Städte. In England wird aber dennoch viel von Kloakenluft geredet, weil man dort eben nach Fortschritt und Reinlichkeit strebt, — demjenigen ist aber nicht nur der Geruchssinn, sodern auch der Sinn für Reinlichkeit und Gesundheit abhanden gekommen, der von den Gasen guter Kanäle, die zu riechen er nie in der Lage war, redet, aber nicht selbst Hand anlegt an die Ausrottung der Berliner Rinnsteine. Herr Behrend meint, für sein Projekt redend (S. 29): „Trotz allen Vorkehrungen werden doch mit dem Wirthschaftswasser, mit dem Verbrauchswasser aus Schlächtereien, aus Seifensiedereien, aus mancherlei Industrieanstalten u. s. w. organische Bestandtheile und auch wohl Urin in die Siele und durch diese in die öffentlichen Wasserläufe gelangen; aber die Quantität ist überaus gering u. s. w." Dem gegenüber sagt Polizeiphysicus Sieber in derselben Schrift,

da wo er die von Behrend befürworteten oberflächlichen Siele zur Abführung des Verbrauchswassers bekämpft und offene Rinnsteine vertheidigt (S. 54) Folgendes: „Was aber den Gestank und die sich entwickelnden schädlichen Gase anbetrifft, so wird beides in den Sielen wie in den Wiebe'schen Kloakenkanälen gleich stark sein. Das Wirthschaftswasser, das lange nicht in der 300fachen Verdünnung, die Wiebe für die Excremente anstrebt, abgeführt wird, besteht, abgesehen von grober Beimischung aus einer unendlichen Menge fein vertheilter organischer Stoffe, die je feiner vertheilt, um so schneller in Fäulniss übergehen und desshalb schon bei geringem Haftenbleiben einen pestilenzialischen Geruch verbreiten. Als Beweis erinnere ich an die früher gebräuchlichen Küchengossen, durch welche das Küchenwasser nach dem Hofe abgeführt wurde. Obgleich dieselben unten offen waren, das Wasser nur im Sturz aufnahmen, in ordentlichen Wirthschaften keine excrementellen Stoffe führten, mit Wasser nachgespült wurden und mit einem Deckel versehen waren, so verhinderte doch der von ihnen ausgehende Gestank ihre allgemeinere Verbreitung und verdankten sie nur den schlimmen von ihnen ausgehenden Gerüchen, dass sie noch jetzt in der Erinnerung existiren. Ferner verweise ich auf die unbeschreiblichen Gerüche, die bei der Ausräumung auch solcher Rinnsteine und Gräben sich entwickeln, die keine excrementellen Beimischungen enthalten, sondern nur den abgestandenen Schlamm der Wirthschaftswasser, — Gerüche, die durch ihre Identität mit denen, die bei Ausleerung der in Berlin vorhandenen Kanäle sich entwickeln, den Beweis führen, dass letztere nicht etwa durch hineingekommene Excremente sondern durch die Wirthschaftswasser und seine in Fäulniss gerathenen Niederschläge unerträglich belästigen."

Welcher der beiden Rinnstein-Freunde hat nun Recht?

In Betreff der Rinnsteine sagt Physicus Sieber (S. 50): „Unsere Rinnsteine, resp. Gräben und Kanäle stinken, auch wenn sie keine excrementellen Stoffe, sondern nur die durch das Wirthschaftswasser zugeführten organischen Bestandtheile enthalten, und verbreiten ihre pestilenzialischen Ausdünstungen selbst bei nicht mangelndem Wasser. Gestank und Ausdünstung nimmt zu, je länger das Wasser in den Rinnsteinen, Kanälen u. s. w. verweilt." Herr Behrend spricht von den enormen Reparaturkosten der zerbröckelnden Kanäle; wir haben bereits gesagt, dass sämmtliche Repara-

tur- und Reinigungkosten, einschliesslich des Lohnes sämmtlicher Kanalarbeiter, in Hamburg jährlich 6000 Thaler betragen. Er möge doch die Güte haben, eine einzige ältere Stadt uns ausfindig zu machen, wo die jährlichen Kosten für die Reinhaltung alter nicht für die Aufnahme von Excrementen bestimmten Kanäle nur entfernt so wenig betragen. In Frankfurt sind sie viel höher, in Carlisle haben sie bis jetzt noch kein Pfund Sterling betragen. — „Was die Entwässerung der Stadt betrifft," sagt uns Herr Dr. Behrend, „so ist sie bei dem Abfuhrsystem ganz für sich bestehend. Sie wird entweder durch ein oberflächlich liegendes Sielsystem (unterirdische Röhren und Kanäle) oder durch verdeckte Rinnsteine bewirkt werden müssen." Wie kann ein Mensch von Entwässerung reden, ohne tief liegende Kanäle oder Röhren! „Der Zustand der Kanalisirung in den ärmeren und dichtbewohnten Quartieren Londons ist ein entsetzlicher geworden und lieferte und liefert noch dem Typhus, der Cholera, der Diphtheritis und der Ruhr fortwährend die grösste Beute, so dass endlich auf Parlamentsbeschluss eine genaue Untersuchung vorgenommen wurde. Das zu diesem und analogen Zwecken eingesetzte *board of nuisances* fand unter dem Boden der meisten Häuser eine von stinkenden und faulenden Kothinfiltrationen durchzogene Erdschicht, die mit sehr schweren Kosten ausgegraben wurde so weit es ging, indem zugleich die alten verfallenen Hausröhren *(drains)* durch neue ersetzt wurden." (S. 38.) Unser ärztlicher Schriftsteller kennt weder England noch Deutschland, sonst würde er wissen, dass keine einzige preussische Stadt eine so geringe Sterblichkeit hat wie das durchseuchte London. Aber selbst gegen diese geringere Sterblichkeit zieht man eben in England praktisch zu Felde, während wir in Deutschland Dutzende von am Büchertisch fabricirten Broschüren schreiben. In England hat das Parlament Prüfungs-Ausschüsse ernannt; das Erdreich, welches durch die schlecht gemauerten Gruben und hier und da durch die an die Gruben angereihten Drains, nicht aber durch Schwemmkanäle mit Kothjauche durchsickert war, ward ausgegraben und des Herrn Behrend *board of nuisance* sowie der *board of health* und alle die anderen *boards* haben zur Abhülfe solcher Missstände nichts anderes vorgeschlagen und durchgeführt als gute Schwemmkanäle sammt Wasserclosets. So sieht es in London aus.

„In München, wo auch theilweise Kanalanlagen sich befinden, ist der Zustand sehr schlecht und die bittersten Klagen haben sich gegen diese Anlagen erhoben, worüber uns authentische Mittheilungen zugekommen sind." (S. 46). Wenn man eben nicht weiss worum es sich handelt, nutzen auch geheime authentische Mittheilungen nicht. In München dürfen Excremente nicht in die Kanäle gelangen und Wasserclosette existiren kaum; in München besteht vielmehr, was Herr Behrend will, zur Entwässerung ein oberflächliches Sielsystem. Wenn man eben nur angreifen will, ohne den Thatbestand zu kennen, so vermischen sich die entgegengesetztesten Dinge in unserem Kopf und unserer Feder. Man lese gefälligst das Schreiben des Physicus Dr. Frank in Anlage VII., der in seiner officiellen Stellung den Zustand Münchens richtig schildert. Herr Sieber, der Referent über das Gutachten des Herrn Behrend, belehrt ihn übrigens schon (in dessen Schrift S. 55) dahin, dass in München die oberflächlichen Siele und die Abortreinigung sich nicht bewährt, vielmehr die Herren Commissäre Salviati, Röder und Eichhorn über die Münchener Zustände falsch berichtet hätten und dorten „angelogen" worden seien.

Bei München handelt denn Herr Behrend wirklich auch auf 1½ Seiten Hamburg ab, aber auf schönen Umwegen. Ueber den dermaligen Zustand der Kanalisirung Hamburgs entnimmt er einem Schriftchen der polytechnischen Gesellschaft in Stettin ein paar Worte des Wasserbaudirektors Hübbe, dessen stärkste Stelle also lautet: „Dagegen möge sich die Meinung rechtfertigen lassen, dass die Wahrscheinlichkeit einer Inficirung des Erdreichs mit schädlichen, die Brunnen vergiftenden Stoffen grösser sei, wo eine Ansammlung des Inhalts der Latrinen in ausgemauerten Mistgruben stattfinde, weil hierbei die Druckhöhe eine viel grössere Einwirkung übe als in Kanälen, in denen Alles in beständigem Flusse sei." Das spricht doch nicht gegen Schwemmkanäle! Nun wollen wir aber Herrn Behrend noch Folgendes sagen, was er nicht weiss. Herr Hübbe, ein ganz verdienter alter Wasserbaudirektor, erhielt 1842 nach dem grossen Brande nicht die Kanalisation übertragen, sondern Herr Lindley, der, nachdem er so eben die Bergedorfer Bahn beendet hatte, rasch und energisch die Grundlagen zum Wiederaufbau Hamburgs und zur Kanalisation entwarf, welche Grundlagen im Wesentlichen auch angenommen und durchgeführt worden sind. Herr Hübbe war von Anfang an ein Gegner der

Lindley'schen Kanalisation, ist es allerdings auch theilweise geblieben, hat aber mit seiner Ansicht weder bei Senat noch Bürgerschaft je durchdringen können, hat übrigens den Hamburger Kanälen keine Nachtheile vorgeworfen. Herr Hübbe, der den Kanälen ganz fern steht, konnte auch im verflossenen Jahre nicht wissen, dass die von dem Altonaer technischen Verein in diesem Jahre vorgenommenen Nachgrabungen um die Hamburger Kanäle das umliegende Erdreich vollkommen trocken und rein gezeigt haben. Sodann führt uns Herr Behrend den Bericht des Physikus Buchsens in Hamburg vor. Letzterer heisst aber nicht Buchsens, sondern Buek; die angeführte Stelle datirt, was wir Herrn Behrend gleichfalls berichten wollen, von vor etwa 10—12 Jahren her und Dr. Buek ist damals wie heute der Ansicht, dass eine günstige Einwirkung der Kanäle auf die Gesundheit Hamburgs allerdings schwer nachzuweisen sei, weil der noch nicht mit Sielen (und Wasserleitung) versehene Theil der Stadt, die Altstadt, von Flethen (grossen offenen Wassergraben) durchzogen sei, welche bei eintretender Ebbe theilweise trocken lägen und dann sehr viele schädliche Ausdünstungen verbreiteten, während sie bei eintretenden Sturmfluthen die zahlreichen Wohnkeller der Altstadt zum grossen Theil unter Wasser setzen. Also auch dieses von Herrn Behrend vorgeführte Citat spricht gar nicht gegen die neuen Schwemmkanäle; vielmehr werden diese, sobald sie auch die Altstadt durchzogen haben, dieselbe vor Ueberschwemmung schützen und entwässern, d. h. gesunder machen. Herr Behrend hat offenbar die Tragweite in den aus ihrem sonstigen Zusammenhang herausgerissenen kurzen Aeusserungen seiner beiden Gewährsmänner nicht verstanden, was ganz begreiflich ist, da er Lage und Art der Kanäle Hamburgs ja nicht einmal aus Beschreibung kennt.

Herr Behrend führt uns auch zwei englische Autoritäten vor. Recht schön, doch muss man auch die wirklichen Autoritäten kennen und auch in diesem Betreff zu unterscheiden und zu scheiden verstehen. Herr Behrend weiss, aber nichts von der *new sanitary school,* nichts von den Reformatoren der öffentlichen Gesundheit in England, nichts von den Männern des *board of health* u. s. w. Er hat an einen Dr. Sillmann in London geschrieben, der seiner Zeit in Deutschland studirt habe. Dieser „will zwar die neu construirten Kanäle nicht beschuldigen, hat aber doch allen Grund zu befürchten, dass es mit diesen im Lauf der Zeit nicht besser gehen

werde als mit den jetzt sogenannten alten *sewers.*" (Wir haben daneben allen Grund zu bezweifeln, dass Herr Sillmann je einen neuen Kanal besichtiget habe.) Er sagt übrigens: „Ist die Wegschaffung des Unrathes auf der Oberfläche des Bodens der grossen Städte desto schwieriger, je mehr die Stadt sich ausdehnt und je weiter ihr Anbau durch Häuser und Strassen sich vergrössert, je mehr ihre Bevölkerung zunimmt und je höher ihre Industrie sich hebt, so bleibt vielleicht nichts übrig, als die unterirdische Wegschaffung, d. h. mittelst eines Systems von unter der Erde angelegten Kanälen, die weit ab ihren Ausgang haben. — Die Herstellung solcher Kanäle, in welche Zweigkanäle und in diese von jedem Haus aus eine Abzugsröhre hineinführen müssen, womit nicht nur das Meteorwasser und Verbrauchswasser sondern auch alle Excremente in die Sammelkanäle gelangen, welche gehörig mit Zufuhr von frischem Wasser gespült werden, scheint also das natürlichste Abhülfemittel zu sein, aber ein höchst bedenkliches, ja gefährliches und mit vielen höchst übeln Umständen verknüpftes Abhülfemittel ist es und wohl der Stadt, die dessen nicht bedarf; aber ich weiss nicht, dass Berlin sich wird anders helfen können." Also Herrn Behrend ist es gelungen, nicht Jemanden aufzuführen, der mit ihm Kanalisation verwirft und nun auf Abtritte in den Höfen und auf Rinnsteine verfiele, sondern eben nur einen, der (weil er neue Schwemmkanäle von alten Aufspeichekanälen nicht zu unterscheiden vermag, mit vollem Recht) den Vortheil der Kanäle anzweifelt. Will Herr Behrend seinem Freunde alle Zweifel nehmen, er führe ihn an die Berliner Rinnsteine und halte ihm bei deren Ausdünstungen eine Vorlesung über die beabsichtigte Verbesserung derselben und er wird finden, dass sein Engländer radikal curirt ist.

Durch Herrn Sillmann hört Herr Behrend auch von einem Schriftchen eines unbekannten Dr. Saunderson über Kanaldünste *), eines Arztes, welcher uns sagt, dass gemauerte Kanäle nicht halten können, Röhren nicht besser sind, Gase und zwar Erstickung bewirkende, in die Häuser dringen müssen, welcher Fälle von Verschlammung von Seitenkanälen anführt, alte Beschwerden aus Häusern wieder abdruckt, welche unter den Ausdünstungen gelitten haben, die aus den Einflussöffnungen alter, schlechter, flacher, wasserarmer,

*) *Dr. J. B. Saunderson on sewer gases in houses.*

Wasserclosette aufnehmender Kanäle gelitten haben. Wir können es nicht für redlich gehandelt halten, uns stets schlecht construirte Kanäle und ihre Mängel als das vorzuführen, was wir befürworten.

Herr Behrend hat sich schliesslich ein regulirtes Abfuhrsystem erdacht mit Abtrittsorten auf den Höfen oder in Hintergebäuden mit Unterstellung zeitweise zu ersetzender Tonnen, mit allenfallsiger Duldung gemauerter Gruben und mit verdeckten Rinnsteinen, allenfalls oberflächlichen Sielen. Dabei werden die Wasserclosette verboten, aber gut ventilirte Closets mit gewöhnlichen Nachtstühlen gestattet. Eine saubere Einrichtung, dass die Damen des Hauses sich auf die Abtrittsorte in den Höfen zu begeben haben. Ländlich, sittlich! Die in Berlin bereits bestehenden 12,000 Wasserclosette zu beseitigen, gelingt Niemanden mehr. Solche Hoffnung erklären wir geradezu für naiv. Wir wollen uns am 31. December 1870 mit Herrn Behrend einmal benehmen, um wie viel die Zahl der Wasserclosette in Berlin bis dahin zugenommen haben wird.

Das angehängte Referat des Herrn Polizei-Physicus Sanitätsrath Dr. Sieber nimmt zuvörderst alle von Herrn Behrend prophezeiten Mängel und Nachtheile der neuen Siele einfach für bewiesen an, will aber auch von oberflächlichen Sielen zur Abfuhr des Regen- und Hauswassers nichts wissen; sie hätten fast dieselben Mängel wie die auch den Inhalt der Wasserclosette aufnehmenden, und seien der hohen Kosten nicht werth. Herr Sieber stimmt daher für Beibehaltung der offenen Rinnsteine „trotz ihres gegenwärtigen oft unerträglichen Zustandes", welchen er durch Construirung glatter Wände zu beseitigen hofft; man müsse den Schmutz unter Augen haben. Der Correferent Herr Stadtphysicus Paasch will den offenen Rinnsteinen die Gestalt einer muldenförmigen Rinne geben und sie aus glatt gearbeitetem Granit darstellen. Diese Ansichten wurden von der Conferenz der Berliner Polizeiphysici angenommen, nachdem Herr Behrend seine ursprüngliche Meinung revocirt und erklärt hatte, in gesundheitlicher Beziehung müsse er seine oberflächlichen Siele allerdings auch verwerfen.

Man wird uns, denken wir, nicht vorwerfen, dass wir diese ärztlichen Gutachten zu kurz behandelt und oberflächlich bei Seite geschoben hätten. Noch zwei Erfahrungen. Wir kannten einen alten gar wackeren Hospitalarzt, der treulichst seine Kranken behandelte in einem Hospitalgebäude, welches zu beiden Seiten

langer Corridore die Krankenzimmer und in fest geschlossenen Ecken die Treppen liegen hatte. Er war damit ganz zufrieden, er legte Werth nur darauf, ob er etwas mehr oder weniger Salmiak oder Chinin verschrieb. Wir denken, der brave Mann war nicht berufen, über Hospitalbau mitzureden. — Vor einigen Jahren in den letzten Tagen des August besuchte unser genauester Freund ein mit königlicher Munificenz erbautes Musterhospital einer Residenz. Er fand in einem nicht grossen Zimmer 8 Typhuskranke zusammengelegt. Die Thüre dieses Zimmers so wie die Thüre einer ansehnlichen Anzahl weiterer Säle desselben Stockwerkes standen nach einem gemeinschaftlichen Corridor offen. Alle Fenster des Corridors und aller Säle waren festgeschlossen, künstliche Ventilation nicht im Gange. Auf die an die Diakonissin und den Assistenzarzt gerichtete Frage, warum man nicht die Fenster öffne, erfolgte die Gegenfrage, ob es denn etwa rieche; die Antwort lautete: nein, — es stinkt. Der erstaunte Assistenzarzt sammt Hospitaldirektion dieses Hospitals scheint uns hiernach unberufen über Hospitalführung ferner mitzureden, da ihnen der Sinn für Luft und Reinlichkeit abhanden gekommen; es thut auch nichts zur Sache, dass jenes Hospital seitdem der Mode halber einige Zelte in seinem Hofe aufgeschlagen hat.

Eben so scheint uns, dass wer Berliner Rinnsteine befürwortet, über Entwässerung und Kanalisirung mitzureden ferner nicht berufen ist. Wir begreifen, dass man gegen die Einmündung der Wasserclosette in die Stadtkanäle mancherlei Einwendungen erhebt, wie die Gefahr des Einfrierens, die Kostspieligkeit, oder dass die Berieselung noch nicht Zeit gehabt habe, sich zu bewähren. Von diesem Standpunkte aus gibt es aber nur ein Mittel und zwar geregelte Tonnenabfuhr und für das gewöhnliche Verbrauchs- und das Regenwasser Abzugsiele. Dies Mittel, welches auch v. Salviati u. A. vorschlagen, lässt sich noch hören; wir persönlich verwerfen es zwar auch. Aber offene Rinnsteine und Abtritte auf den Höfen! — das ist reine Schweinerei!

Nach dieser unerquicklichen Kritik fühlen wir uns verpflichtet, unseren Lesern noch kurz die Ansichten einiger höchst bedeutender Schriftsteller (in alphabetischer Ordnung) vorzuführen, die sich schwankend augenblicklich eher den Gegnern zuneigen oder doch nicht so consequent für Schwemmkanäle mit Wasserclosetten eintreten wie wir wünschten.

**Bürkli** hat in seinem vielfach erwähnten und benutzten Werke eine meist auf eigener Anschauung beruhende, höchst sorgfältige genaue Schilderung aller beachtenswerthen alten und neueren Einrichtungen zur Aufspeicherung und zur Abfuhr der Excremente aus vielen Städten der verschiedensten Länder geliefert, er hat dabei überall ein eben so unbefangenes als klares kritisches Urtheil abgegeben. Sein Werk ist eine Fundgrube in Betreff der meisten bei Entwässerung der Städte in Betracht kommenden praktischen Fragen; die von ihm aufgestellten technischen Grundsätze für die Anlage und Ausführung der Abzugskanäle, für deren Gefälle und Profil, Lage und Tiefe, für deren Spülung, Ventilation, Verbindung unter einander u s. w. sind eben so richtig als erschöpfend und präcis.*) Er spricht zugleich auf fast jeder Seite dem Schwemmsystem entschiedene Vorzüge vor allen anderen Methoden zu, nichts destoweniger gelangt er schliesslich zu davon etwas abweichenden Vorschlägen für Zürich. Er will ein vollständiges Kanalsystem, zugleich Beseitigung der Ehgraben, so wie der offenen und gedeckten gemeinschaftlichen Abtrittsgruben im Innern der Häuser. Hier sollen allerwärts Tonnen aufgestellt werden, welche jedoch die flüssigen Bestandtheile in die Kanäle laufen lassen und nur die festen Bestandtheile zurückhalten, so dass er bei einem Hause von 15—16 Bewohnern etwa alle 20 Tage einen Wechsel der Tonne annimmt. Die geschlossenen Gruben in den Gärten und Höfen der Häuser will er vorerst bestehen lassen, vielleicht können deren gar manche zur Aufstellung von Tonnen benutzt werden. Er kommt hier zu nachfolgenden Schlussbetrachtungen: „Die festen Abtrittgruben wirken schädlich durch Filtration der in ihnen enthaltenen Flüssigkeiten in den umgebenden Boden und durch die bei der fortgesetzten Fäulniss der Stoffe aus ihnen aufsteigenden Gase. Abtrittgruben mit Ausscheidung des flüssigen Theiles durch Filtration, Ueberlauf u. dgl. theilen

*) Auch Hennike sagt: „Es ist bisher weder in Deutschland noch in England oder Frankreich ein Buch erschienen, welches in so gedrängter Form eine so sachverständige wie partheilose Darstellung und ein so erschöpfendes Material zur Vergleichung und Beurtheilung der verschiedenen Reinigungs- und Entwässerungssysteme der Städte bietet. Die Verbreitung der in diesem Werke niedergelegten Kenntnisse und Erfahrungen wird zur Klärung der Ansichten wesentlich beitragen und dadurch die schwebenden Fragen ihrer Lösung näher führen."

die sanitarischen Nachtheile der gewöhnlichen Abtrittgruben in vollem Maasse, sie verursachen etwas geringere Leerungskosten. Die festen Abtrittgruben sind in sanitärischer Hinsicht durchaus verwerflich. — Das Schwemmsystem ist bei genügendem Wasserzufluss die billigste Art der Beseitigung der Abfallstoffe; in den ohnehin für das Haus-, Küchen- und Fabrikwasser erforderlichen Kanälen werden die Stoffe sofort schon vor ihrer Fäulniss abgeführt, der Wasserverbrauch in den Abtritten ist ein unbeschränkter und gestattet einen sicheren Abschluss gegen alle vorhandenen Ausdünstungen; es entspricht daher dieses System den weitgehendsten sanitärischen Forderungen. — Die Abtrittkübel (Tonnen), bei denen die Abfallstoffe in Gefässe gelangen, welche in kürzeren Zeiträumen weggenommen und durch frische ersetzt werden, beseitigen alle Nachtheile der Filtration in den umgebenden Boden und auch die übelen Ausdünstungen, somit alle sanitärischen Nachtheile der Abtrittgruben. — Die Abtrittkübel gewähren die Möglichkeit einer Ausscheidung der Stoffe; — eine Ableitung der Flüssigkeiten in die Kanäle hat bei zweckmässigen Einrichtungen keinerlei Nachtheile. Eine Verwendung der flüssigen Theile hat sich bisher nicht als vortheilhaft erwiesen; sowohl bei Verwendung im natürlichen Zustande als bei einer Verarbeitung zu künstlichem Dünger übersteigen die erlaufenden Kosten den Verkaufswerth und nähern sich dem theoretischen Werth oder übersteigen auch diesen. — Die festen Stoffe haben zwar im natürlichen Zustande nur einen niedrigen Verkaufswerth, jedoch sind die erlaufenden Reinauslagen immer noch geringer als diejenigen bei Abtrittgruben bei gehörigen sanitärischen Ansprüchen. Es sollte mit der Zeit gelingen, ein Verfahren zu finden, bei dem durch eine chemische Filtration auch die in den Flüssigkeiten enthaltenen nutzbaren Bestandtheile zurückgehalten werden, so dass nur reines, nutzloses und völlig unschädliches Wasser abfliesst; ein solches Verfahren wird sich nothwendig auf die Abtrittkübel stützen, so dass solche einer vorauszusehenden vollständigen Lösung der Frage der Benutzung der Abfallstoffe entsprechen."

Nach der überzeugenden und eindringlichen Weise, in welcher Bürkli die Vorzüge des Schwemmsystems schildert, ist man über die halben Massregeln, welche er für Zürich vorschlägt, erstaunt. Er baut seine Vorschläge zumeist auf die Hoffnung, es werde gelingen, sicher und ohne Kosten die werthvollen Bestandtheile

aus dem Urin niederzuschlagen, so dass man dann diese mit dem festen Koth verbunden zurückbehalte, während reines Wasser fortlaufe. Seit etlichen Jahrzehnten leben auch die Pariser Präfekten dieser Hoffnung, seit noch längerer Zeit haben tüchtige Chemiker nach Lösung dieser Aufgabe mit allem Eifer gestrebt (so u. a. auch Pappenheim); sie sind aber nicht vorangekommen. Sobald nur entfernt eine etwas vollständige Niederschlagung versucht wird, entstehen grosse Kosten, welche zu dem geringen erzielten Resultate ausser Verhältniss sind. Könnte eine solche Präcipitation ohne Kosten erzielt werden, dann hätte man allerdings einen so condensirten werthvollen Dünger, dass er den Transport in ziemlich weite Entfernung recht gut vertrüge. Allein es ist aller Grund vorhanden anzunehmen, dass auf diesem Wege überhaupt nicht voran zu kommen ist. Doch selbst wenn dem so wäre, so ist die Einrichtung der Schwemmkanäle mit Wasserclosetten keineswegs ausser Stand, sich dissen Vortheilen anzuschliessen. Man hätte nur aus dem Fallrohr jeden Hauses unter dem untersten Sitze ein 3—4 Fuss langes Stück auszuschneiden, um hier die Separations- und Präcipitationstonne einzuschieben, welche dann zeitweise weggenommen, abgefahren und ersetzt würde, gerade wie bei Tonnen, welche unter andere Fallrohre luftdicht angeschraubt werden. Wenn man in Rücksicht auf die Ackerbauinteressen festen aber ausgewaschenen Koth zurückhält, während man den Urin sammt den von ihm ausgezogenen leicht löslichen oder leicht in Suspension versetzten Koththeilen weglaufen lässt, so heisst dies wahrlich, den Gulden opfern, um den Kreuzer zu gewinnen. Zu dieser nach keiner Seite hin entsprechenden Ansammlung des festen Kothes scheint Bürkli auch noch durch eine ihm geboten dünkende Rücksichtnahme auf die verbreitete Furcht vor Verunreinigung der Flüsse geleitet zu werden. Aber wenn den Kanälen und Flüssen neben allem Verbrauchswasser des Hauses und der Industrie, neben dem Strassenschmutz u. s. w. auch noch der gesammte Urin sammt den von ihm mit fortgeschwemmten Koththeilen übergeben wird, lohnt es da wohl noch, für den Rest des Kothes besondere Vorrichtungen zu treffen? In dieser Beziehung verweisen wir auf die weiter unten mitgetheilten treffenden Bemerkungen Pettenkofers, der von einer solchen Trennung des Flüssigen von dem Festen sagt, es heisse dies: Mücken seihen und Elephanten durchlassen. — In Betreff der Kosten und

des Erlöses aus solchem Vorgehen sagt Hennike (der damals den Nachtrag zu der Bürkli'schen Schrift noch nicht kennen konnte): „Angenommen, Berlin wäre nach dem Bürkli'schen Vorschlage kanalisirt und gereinigt, so stellt sich die Rechnung wie folgt: 600,000 Menschen bringen täglich 1,320,000 Pfd. Abgänge hervor; zu deren Bewegung und Geruchlosmachung dieselbe Menge Wasser erforderlich ist. — Selbst dann noch, wenn Einrichtungen getroffen werden, welche die flüssigen Stoffe unmittelbar nach den Kanälen laufen lassen und sicher nur die festen in den Kübeln zurückhalten, wird der ökonomische Erfolg höchst ungünstig sein. Es würden dann 165,000 Pfd. feste Stoffe mit einem Kostenaufwand von 0.7 Francs pro 100 Pfd. zusammen täglich mit 1155 Francs oder 308 Thaler zu fördern und abzuführen sein. Der Verkaufswerth (zum höchsten Preise berechnet, vielleicht 3 Sgr. pro 100 Pfd.) betrüge aber nur 165 Thaler und ergebe sich immerhin noch ein täglicher Verlust von 143 Thalern."

Sobald Bürkli von gewissen Rücksichten sich wird ablösen können, wird er sicherlich in consequenter Annahme und Durchführung der von ihm so klar und bestimmt vertheidigten Grundsätzen keinem Anderen nachstehen.

Dr. **Eigenbrodt** hat in dem Correspondenzblatt für die mittelrheinischen Aerzte S. 17 ff. in einem durch mehrere Nummern gehenden Aufsatze angefangen seine Meinung über unseren Gegenstand darzulegen. Von den richtigsten hygienischen Forderungen ausgehend schildert er zuvörderst sehr gut und treffend die enorme Verunreinigung des Untergrundes unserer Wohnplätze durch menschliche und thierische Excremente. „Anstatt die menschlichen Excremente möglichst schnell zu entfernen und für die Gesundheit unschädlich zu machen, werden dieselben Monate, zuweilen selbst Jahre lang innerhalb und unterhalb unserer Wohnungen unter den ungünstigsten Bedingungen aufbewahrt. Die Gase, welche sich in der Abtrittsgrube entwickeln, müssen nahezu sämmtlich durch das Fallrohr austreten und, da zwischen den Wohnzimmern und allen übrigen Räumen des Hauses, welche meistens eine andere Lufttemperatur wie jene haben, ein beständiger Luftwechsel stattfindet, nothwendig auch in unsere Wohn- und Schlafräume gelangen. Bei einer gewissen Verdünnung ist unser Geruchsorgan allerdings nicht mehr im Stande, diese Gase als solche zu erkennen, ihre Anwesenheit in der Atmosphäre un-

serer Wohnungen ist jedoch nicht anzuzweifeln. — Die Imprägnation des Erdbodens unserer Wohnorte mit excrementitiellen Stoffen und die hierdurch bedingte Verunreinigung der Luft und des Trinkwassers müssen als der wichtigste Faktor in der Aetiologie der Krankheiten betrachtet werden. Wir ziehen uns offenbar weit mehr und weit schwerere Krankheiten innerhalb unserer Wohnungen in Folge dieser schädlichen Einflüsse zu, als ausserhalb derselben durch die ungünstigen Einflüsse der Witterung. Die Erkältung, welche in der älteren Aetiologie eine Hauptrolle spielte, ist sicherlich im Vergleich mit den erwähnten Schädlichkeiten von sehr untergeordneter Bedeutung." Wo Eigenbrodt von der für Frankfurt projektirten Kanalisation spricht (S. 36), meint er: „es scheint ausserdem sehr wahrscheinlich zu sein, dass in Folge dieser Massregel der Main eine Verunreinigung erfahren wird, welche die bisher stattfindende in einem hohen Maasse überschreiten muss." Wir bedauern hier, unserem hochverehrten Collegen entgegnen zu müssen, dass er rein theoretisch, nach beliebig aufgebauten Vorstellungen spricht, ohne zuvor Einsicht von dem gegenwärtigen Zustande der Verunreinigung des Maines oder eines Ortes, wo richtige Kanalisation mit Wasserclosetten besteht, genommen zu haben. Möge er doch Frankfurt und Hamburg besuchen, er wird den Unterschied sehen. Noch am letzten Sonntage Vormittag (14. Juli) eilten nach einem plötzlichen heftigen Regenguss die Badenden rasch aus der öffentlichen Badeanstalt, weil sich in dem Maine längs des Ufers ein aus den bestehenden alten Kanälen herwälzender Jauchestrom bemerklich machte. Diese Kanäle nehmen keine Wasserclosette, keinen Abtrittsinhalt auf, wohl aber den Strassenschmutz, Küchenwasser; bei mangelhaftem Material und Fall, bei schlechter Sohlform bewahren sie diese Stoffe bis zu weit vorgeschrittener Fäulniss (ganz wie auch anderwärts) und entleeren sich nur bei wolkenbruchartigen Regen in ansehnlichem Maasse. In Hamburg wird Dr. Eigenbrodt nicht entfernt Aehnliches an der Ausmündung der stets den geringen Inhalt rasch entleerenden Kanäle bemerken. Die Oxydation frischer Excremente in reichlichen Wassermassen geht sehr rasch vor sich; möge man doch auch dies bedenken. Sicher ist, dass wenn alle Wasserclosette Frankfurts rasch ihren Inhalt dem Main zuschwemmen, der Main unendlich viel weniger verunreiniget werden wird, als gegenwärtig, wo neben sonstigem Kanal-

schlamm, grosse Mengen Urins und aufgelösten Kothes unerlaubter Weise auf Umwegen und in vorgeschrittener Fäulnissstufe in den Main gelangen. Wollte man doch nur praktisch sein in dieser Frage und nicht Missstände übersehen, die anderwärts wie in Frankfurt thatsächlich bestehen, aber allerdings nicht auf dem Papier stehen. Wenn wir einem Arzte jeden Zweifel gern gestatten, selbst da, wo wir persönlich die Sache für festgestellt ansehen, so dürfen wir uns dagegen auch auf das ernsteste über eine Vertrauensseligkeit beschweren, wie folgende (S. 53): „Wir erfahren, dass in Berlin die Erfahrung bereits gelehrt hat, in welcher Weise die direkte Abfuhr allen billigen Anforderungen der Hygiene entsprechend ausgeführt werden kann etc. (Behrend, die Kanalisirung der Stadt Berlin, S. 28)"! Unsere hydropneumatische Abfuhr in Frankfurt ist mindestens so gut wie in Berlin, dennoch lechzen wir nach gründlicher Entwässerung des Bodens und nach augenblicklicher Fortschaffung der Excremente. Dr. Eigenbrodt hat wahrscheinlich seit längerer Zeit die Abfuhr und die Rinnsteine Berlins nicht mehr gesehen. Er gehe, sehe und rieche. Dr. Eigenbrodt's Beruhigung bei der Zusicherung Behrend's über die trefflichen Zustände Berlins ist um so auffallender, als er schon auf der folgenden Seite (54) „die mannichfachen und vielen Hindernisse direkter Abfuhr" vortrefflich schildert, nemlich die Verunreinigung durch das Zuschütten anderer Flüssigkeiten, des Wasch- und Spülwassers, die Kosten, den Unwerth der solchergestalt zur Abfuhr gestellten Stoffe u. s. w. Er hegt Hoffnungen auf das Müller-Schür'sche System und meint: „die Frage über den Nutzen der Fortspülung der menschlichen Excremente mittelst eines Wasserleitungssystems muss jedenfalls zur Zeit noch als eine offene betrachtet werden." Wenn unser verehrter Freund Dr. Eigenbrodt eine Reise nach Frankfurt, Hamburg und Berlin unternimmt, zweifeln wir nicht entfernt daran, bei seiner Rückkehr uns beide vollständig derselben Ansicht zugethan zu finden.

**Pappenheim** liefert in der demnächst erscheinenden zweiten Auflage seines Handbuchs der Sanitätspolizei einen trefflichen Artikel „Abfälle". Wir wollen die hauptsächlichsten Sätze der Arbeit, soweit sie sich auf unsere Frage bezieht, hier mittheilen. Er sagt (S. 60): „Ein wesentliches Requisit der Salubrität menschlicher Wohnplätze ist eine gewisse Trockenheit, sowohl der Wohnungen selbst als der mit Häusern etc. nicht besetzten Umgebung

derselben. Feuchtigkeit innerhalb der Wohnungen (durch Imprägnation der Wände mit Wasser) bringt in den organischen Substanzen der Wohnungen schnell chemische Veränderungen hervor, welche der Luft Sauerstoff entziehen, und ihr fremde Gase zumischen; auch ruft die Nässe Pilzvegetationen hervor, deren Leben und Sterben die Wohnungsluft wesentlich chemisch verändert, und die ihr auch Sporen überliefern, welche zu Krankheitsursachen werden können. Die Feuchtigkeit ausserhalb der Wohnung selbst bewirkt in den oberflächlichen, an organischen Stoffen immer reichen Bodenschichten chemische Veränderungen, deren negative und positive Wirkungen (Absorption von Sauerstoff und Emission verschiedener Gase) die Salubrität beeinträchtigen, erzeugt an ungestörten Stellen Vegetationen verschiedener Art, deren Leben und Sterben gesundheitlich auch nicht ohne Bedeutung ist, und dringt endlich unter günstigen Umständen auch in die Wohnungen. Es macht sich deshalb als die allererste Forderung der Salubrität menschlicher Wohnplätze die geltend, dass sie sich gegen die Prävalenz der Feuchtigkeit geschützt befinden. Dabei wird diese letztere noch allein als im Wesentlichen reines, nur die chemischen Eigenthümlichkeiten des Regenwassers tragendes Wasser angenommen." Wir schalten hier kurz den Satz ein: Nichts wirkt hierfür nur entfernt in ähnlichem Maasse als gut hergerichtete tief genug gelegene Entwässerungskanäle. Pappenheim sagt ferner sehr richtig: Die Excremente der Menschen und Thiere sind nichts weniger als von constanter Zusammensetzung. Die Vorgänge ihrer Zersetzung sind je nach ihrer Beschaffenheit, nach Zuströmen atmosphärischer Luft, Wassermenge, Temperatur, Vorhandensein einflussreicher unorganischer Substanzen, sowie von Vegetationen oder Infusorien sehr complicirt und in ihren speziellen chemischen Effekten kaum irgendwo von vornherein bestimmbar. Als allgemeinere Erscheinung der Fäulniss dieser Substanzen wie der Verwesung, die sich gewiss in den meisten Fällen hier zusammenmischen, dürfte sich angeben lassen die Absorption grosser Mengen freien Sauerstoffs aus Luft und Wasser. (Zu recht rascher solcher Oxydation ist gewiss nichts geeigneter als rasche Vermengung der Excremente mit vielem Wasser und rasche Fortschwemmung in noch mehr Wasser.) Contraventionen gegen das Verbot, gewisse verdorbene Hauswasser, Blut, thierische Abfälle, Abfälle der Industrie in die Kanäle zu lassen, sind sehr schwer, fast unmöglich

zu verhüten. Koth ohne Urin ist selbst nach einigen Wochen in der Zersetzung nicht merklich fortgeschritten; mit dem Urin in Verbindung zersetzt sich der Koth schnell. „Wenn ich frischen Koth ohne Urin mit der 250fachen Gewichtsmenge Wasser unter Verreiben mischte, so bemerkte ich keinen Gestank mehr, doch fand sich solcher, wenn auch nicht erheblich wieder ein, wenn die Mischung einige Tage offen im warmen Zimmer stand." Die radikalste Beseitigung würde die Verbrennung sein. Ueber Austrocknung der Massen mittelst Feuers und sonstige Wege habe er vielfache Versuche gemacht, über die jedoch bis jetzt noch nichts Spezielles zu sagen ist; „ich möchte aber glauben, dass diese Ideenrichtung das System der Zukunft einschliesst." Mit dem Glauben und Hoffen des verehrten Dr. Pappenheim können wir nicht streiten, aber das wissen wir, dass weder Andere noch er selbst trotz seiner 10jährigen Versuche, trotz seiner allseitigen Kenntnisse und kolossalen Arbeitskraft auf diesem Wege bei halbwegs annehmbaren Kosten bis jetzt nur einen Schritt vorangekommen sind. Wie viele Generationen sollen den Koth noch aufbewahren in und um ihre Wohnungen, bis die Zukunftslösung erfolgt ist! Ueber die Mängel der Separationsapparate sagt Pappenheim (S. 81) sehr Beachtenswerthes. Als Vortheil der Wegspülung schildert er, dass auch alle flüssigen Abgänge der Industrie, die bei einigen, z. B. Beizereien, Schlächtereien, sehr massenhaft und offensiv sind, mit fortgeschwemmt werden, dass das Fallrohr rein gehalten und Alles alsbald aus dem Haus fortgespült wird, dass die Aufspeicherungsräume und deren Uebelstände (das Gefülltsein, die Entleerung und deren Kosten) vermieden werden, dass die Hauswirthschaft erleichtert wird und die so schwer zu verhütenden Contraventionen wegfallen; — Bedingung ist billiges Wasser in allen Häusern. Pappenheim sagt ferner: „Da der Betrieb es nöthig macht, dass Menschen innerhalb des Kanalsystems arbeiten, so muss in diesem selbst auch eine respirable Luft sein." Davon, dass dies wirklich der Fall ist, kann Jeder, der in gute Schwemmkanäle eintritt, sich überzeugen; die Art, wie Pappenheim die Forderung aufstellt, zeigt aber, dass er grosse Reinigungsarbeiten in den Kanälen für erforderlich hält; dies ist irrig, ein fertiges Schwemmkanalnetz bedarf nur Nachhülfe durch Spülung, nicht durch Handarbeit. Er glaubt weiter, dass Jaucheinfiltration in den Boden immerhin zu befürchten sei. Unsere Antwort hierauf haben wir bereits gegeben und werden sogleich

bei Prof. von Pettenkofer darauf zurückkommen. „Die Verunreinigung des Flusses schliesst die Anwendung des Systems mit einfacher Ausschüttung für grosse Städte an kleinen Wasserläufen, an welchen unterhalb noch Menschen wohnen, ganz aus." Dies ist vollkommen richtig; Pappenheim ist der einzige Schriftsteller, der diesen Unterschied im Gegensatz zu entgegengesetzten Fällen so bestimmt betont. London verunreinigt die Themse, Manchester (ohne Wasserclosette) den Medlock und Irwell, aber Hamburg verunreiniget nicht die Elbe, und Frankfurt mit gutem Schwemmsystem und Wasserclosetten wird nicht den Main verunreinigen. Es kommt eben auf ein richtiges Verhältniss zwischen Grösse der Wasserläufe und der Bevölkerung der anliegenden Städte an: in kleine Wasserläufe dürfen Städte ihre Kanäle (mit und ohne Wasserclosette) gar nicht einmünden, in ansehnliche Flüsse können sie es ohne Nachtheil thun, wenn gleich auch hier im Allgemeinen darnach zu streben ist, durch Berieselung der Felder die Flüsse ganz rein zu erhalten. Pappenheim gestand mir zu, dass zwischen Frankfurt und Main wahrscheinlich ein Verhältniss bestehe, welches die Ergiessung des Wasserclosetinhaltes durch Kanäle in den Fluss unschädlich mache.

Von besonderem Gewicht muss jedenfalls erscheinen, was Prof. von **Pettenkofer** über die vorliegenden Fragen sagt. Er hat sich kürzlich in einem an das Baucollegium der Stadt Basel erstatteten Gutachten darüber ausgesprochen, jedoch noch zögernd und etwas unbestimmt. Was Pettenkofer in der Einleitung über die Schädlichkeit thierischer Abfälle auf unsere Gesundheit äussert, mögen sie unserm Körper durch die Luft oder das Wasser übermittelt und diesen Medien direkt oder durch den Boden zugeführt worden sein, ist natürlich eben so richtig als es trefflich zusammen- und dargestellt ist. Nicht genug kann mit Pettenkofer darauf aufmerksam gemacht werden, „dass Unreinlichkeit im Hause viel üblere Folgen hat als Unreinlichkeit auf der Strasse, denn im bestventilirten Hause ist der Luftwechsel immer noch um das Hunderttausendfache geringer als im Freien. Desshalb ist es namentlich die Luft des Hauses, in welcher sich die von den Unrathstätten ausgehende Verderbniss am meisten und verderblichsten anhäuft Da fast alle Menschen während wenigstens $^4/_5$ ihres Lebens die Luft in Häusern und höchstens während $^1/_5$ im Freien athmen, so hat sich die Hygiene mit ganz besonderer Sorgfalt mit der Luft des

Hauses zu beschäftigen. — Meine Erfahrungen bestimmen mich vorläufig, für die Aufnahme des Typhuskeimes vorwaltend die Luft in den Wohnungen (gegenüber dem Wassergenuss) als massgebend und gewöhnlich zu betrachten." Nach Besprechung, wie die Zersetzung der menschlichen Excremente und sonstigen organischen Unrathes in der unmittelbaren Nähe der Wohnungen den Boden, das Wasser und die Luft eines Hauses verunreinigen kann, fährt er fort: „Man kann zweifelhaft sein, ob man streben soll, allen Unrath sofort, wie er hervorgebracht wird, aus der Nähe der Wohnungen zu entfernen, oder ob man nach einer Aufbewahrungsmethode suchen soll, die jede Gefahr beseitigt, bis derselbe zeitweise entfernt wird. Es ist ein richtiger Schluss, dass es für die Reinhaltung des Bodens und der Luft eines Hauses denselben Werth haben müsse, wenn jeder Einwohner seinen Unrath sofort entfernt, z. B. einem reinen, raschfliessenden Wasser übergibt, als wie es beim Athmen für die Reinheit der Luft das Beste ist, wenn man jeden Athemzug sofort dem Strom der freien Luft übergibt. Vom hygienischen Standpunkt aus kann man es für den kürzesten und sichersten Prozess erklären, alle Abfälle sofort, wie sie anfallen, zu entfernen. Die Mittel dazu besitzen wir im Wasser, mit dessen Hülfe wir in eigens construirten Kanälen und Röhren fortschwemmen, was sich fortschwemmen lässt. — Nach langer und reiflicher Ueberlegung kann ich mich jedoch im Princip nicht für das Schwemmsystem zur Beseitigung der Fökalmaterien erklären. Es bringt Nachtheile für die Salubrität, die man auf einer Seite vermindert, auf einer anderen vermehrt, namentlich an Orten mit sehr porösem Untergrunde, und dann verträgt es sich nicht mehr mit den gerechten Anforderungen der Landwirthschaft. — Wie das Schwemmsystem bisher gehandhabt worden ist, hat seine Anwendung, wenn sie auch vom hygienischen Standpunkte aus noch so zu empfehlen gewesen wäre, doch immer an dem zu Gebote stehenden Wasserreichthum eine Gränze gefunden. Wohin es führt, wenn man es als allgemeines Princip aufstellen wollte, dass die Flüsse eines Gebietes zugleich als Abzugskanäle für alle schwemmbaren Abfälle des menschlichen Haushaltes zu dienen haben, hat London der Welt gelehrt. — Bei einer Stadtbevölkerung bilden die Excremente, Harn und Koth, unter allen Umständen den wesentlichsten Theil sowohl ihrer Menge als ihrer Beschaffenheit nach; ja die Fortschaffung dieses Theils der Abfälle des menschlichen Haus-

haltes wird häufig ganz allein unter Defökation der Städte verstanden, während die Excremente der Thiere, der Mist, die Abfälle von Küche und Wäsche, vom Brennmaterial von verschiedenen Gewerben auch noch massenhaft und ihre Beseitigung wichtig ist. Wenn wir aber Harn und Koth der Bevölkerung von den Abzugskanälen ausschliessen, so brauchen wir erstlich viel weniger Wasser zur Fortschaffung und transportiren in den Kanälen jedenfalls nur einen viel kleineren Bruchtheil von organischen, der Verwesung anheimfallenden Stoffen, als wenn wir ihnen die Excremente übergeben. — Schon die Zumischung der gewöhnlichen Abwasser des Hauses zu den Excrementen in den Abtrittsgruben hat jede lohnende Verarbeitung ihres Inhaltes zu einer transportfähigen Düngermasse unmöglich gemacht. — Es ist schon öfter zur Sprache gebracht worden, ob es denn nicht genüge, den festen Theil der Excremente zu sammeln und der Landwirthschaft zu übergeben, hingegen den flüssigen Theil in die Abzugskanäle ausfliessen zu lassen. Das wäre sowohl in hygienischer als agronomischer Beziehung unrichtig. Insofern wir in diesen Ausscheidungen des Körpers Krankheitskeime zu befürchten haben, ist der flüssige Theil eines Gemenges aus Harn und Koth nicht unbedenklicher als der feste, und dann ist der flüssige Theil der Masse noch weit vorherrschend, fast $^9/_{10}$ des Ganzen. Hierzu kommt noch, dass der Mensch den für unsere Landwirthschaft wichtigsten Dungstoff, die phosphorsauren Salze, fast nur in flüssiger Form ausscheidet, während es beim Miste, den die Wiederkäuer machen, gerade umgekehrt ist: diese scheiden in Wasser unlösliche phosphorsaure Salze durch den Darm und fast keine durch die Nieren aus. Durch Weggiessen des Flüssigen verliert die Landwirthschaft stets auch noch einen anderen, für sie werthvollen, den meisten Feldern höchst zuträglichen Bestandtheil, nämlich die Kalisalze. Diejenigen also, welche zur Trennung des Festen vom Flüssigen, zur Fortspülung des letzteren und nur zur Aufsammlung des ersteren rathen wollen, würden die Mücke seihen und den Elephanten durchlassen. Wenn man aber dem Spülsysteme für die Excremente sowohl aus hygienischen als aus agricolen Rücksichten nicht so unbedingt huldigt, so muss man doch die Frage zu beantworten suchen, was an dessen Stelle gesetzt werden könnte, was ebenso gut oder besser wäre. Die Einrichtung der Wasserclosette ist unstreitig ein grosser Gewinn für die Reinheit der Luft des Hauses und

damit auch für die Gesundheit im Allgemeinen gewesen. Watercloscts und Aufsammlung in Gruben oder Fässern sind absolut unvereinbar und unverträglich mit einander, denn diese Behälter müssten fast täglich geleert werden oder man müsste sie von ungeheuerlicher Grösse machen." Professor von Pettenkofer gelangt hiernach zum Vorschlag der Tonnenabfuhr und zwar mit Ventilation des Fallrohres und der Tonne durch eine in ersterem angebrachte stets brennende Gasflamme, indem nur mit dieser Vorsichtsmassregel die Excremente für eine regelmässige Abfuhr ohne Nachtheil für die Salubrität gesammelt werden können. In die Kanäle will Pettenkofer das Regenwasser, das Abwasser der Brunnen, der Waschküchen, Küchen, das Reinigungswasser der Wohnungen, die flüssigen Abfälle der Gewerbe leiten, letztere soweit sie nicht die Luft in den Kanälen zu sehr verderben und zugleich für die Kanalspülung eine hinreichende Wassermenge liefern; wird diesen Forderungen nicht Genüge geleistet, so sollen die Gewerbe ihre Abwasser in eigenen geschlossenen Leitungen entfernen (welche?), jedenfalls sie nicht Versitzgruben übergeben. Von den Antworten Pettenkofer's auf die von dem Bauamt oder Sanitätscollegium in Basel gestellten Fragen haben wir noch folgende zu erwähnen. Frage: „Als Fortschaffungsmittel der Abtrittinhalte sind wohl dicht gemauerte Senkgruben anzuwenden. Abfluss dieser Stoffe durch Kanäle wird nur ausnahmsweise zugelassen, wo eine Senkgrube ohne sanitärische Nachtheile im Hause nicht erstellt werden kann und wo die vorhandene Dohle (oder Kanal) die geeignete Construction (Schliefbarkeit) besitzt und durch fliessendes Wasser fortwährend gespült werden kann." Antwort: „Aus dem allgemeinen Theil meines Gutachtens geht bereits hervor, dass ich mich mit diesen Grundsätzen einverstanden erkläre und im Wesentlichen nichts dagegen zu erinnern wüsste." Er empfiehlt sodann die Dichtmachung der Senkgruben durch Asphaltmauerung zu vergleichenden Versuchen. — Frage: „Was ist gegenüber der zum Zweck der Einsickerung in den Boden errichteten Cisternen und deren Einfluss auf Sodbrunnen zu thun?" Antwort: „Die Versitzgruben sind wie ein nothwendiges Uebel zu betrachten, die Abführung der Flüssigkeiten durch dichte Dohlen verdient jedenfalls den Vorzug. Wasserdichte Sammler für die gröberen Theile und häufigere Reinigung und Abfuhr des Deponirten sind jedenfalls zu empfehlen."

Mit den allgemeinen und speciellen Urtheilen Pettenkofer's können wir uns in sofern vollkommen einverstanden erklären, als er unter Kanälen solche bekämpft, wie sie in Frankfurt, München und in den andern Continentstädten bestehen. Wenn wir gut und richtig gestellte tief angelegte Schwemmkanäle ins Auge fassen, so können wir umgekehrt mit den wesentlichsten Schlussfolgerungen Pettenkofer's, wie er sie wenigstens vorläufig (wir hoffen: überhaupt nur vorläufig) aufstellt, nicht übereinstimmen. Bei einem so eminenten Forscher hat unser kritisches Gewissen Mühe, sich unserem berechtigten Autoritätsglauben gegenüber geltend zu machen. Wir glauben jedoch, dass eigentlich nur die nicht genügende Würdigung einiger Punkte Herrn Professor v. Pettenkofer dahin geführt hat, „dem Spülsysteme nicht so unbedingt zu huldigen", ja selbst die Tonnenabfuhr für jetzt zu befürworten, obgleich es vom hygienischen Standpunkte aus für den kürzesten und sichersten Prozess erklärt werden könne, alle Abfälle sofort wie sie anfallen, durch Schwemmkanäle zu entfernen.

Man möge uns demnach nicht verargen, wenn wir, um im Zwiegespräche mit diesem Forscher nicht allzu unzusammenhängend zu werden, hier und da einiges bereits Gesagte wiederholen.

Bei der gesundheitlichen Betrachtung unserer Frage fällt nichts so schwer ins Gewicht als die aus den Excrementen sich entwickelnden nnd in unsere Häuser dringenden Gase, was auch Pettenkofer in erste Linie stellt. Wir haben bereits oben dargethan, dass diese Gase sowohl in den Gruben als in dem durchjauchten Boden in und um unsere Häuser sich entwickeln können, so wie dass wir nur in Wasserclosets, gutem Wasserverschluss, Schwemmkanälen und reichlichem Wasser die Mittel zu vollständiger Verhütung finden können. Wir wollen jedoch zugestehen, dass die Einführung guter Tonnen statt gemauerter Gruben in dieser Beziehung ein grosser Fortschritt ist, aber nicht zu vergleichen mit der Bedeutung der Wasserclosette, denn 1) werden bei Tonnen die Fallrohre nicht rein erhalten, die Ventilation durch Gas wirkt ja nicht in dieser Richtung. 2) Bleiben dabei die allgemeinen Abzugskanäle bestehen, denen, wie wir gesehen haben, Pettenkoffer immerhin noch kolossale Massen der verschiedensten mehr oder weniger verwesbaren und schädlichen Stoffe zuweist. Die hiefür bestimmten Kanäle werden thatsächlich den umgebenden Boden mit ihrem schädlichen Inhalte viel mehr durch-

tränken als gute Schwemmkanäle, welche zugleich zur Aufnahme des Wassercloseteinhaltes bestimmt sind, einerseits weil sie, mehr als oberflächliche Dohlen angelegt, somit nicht dem Aussendruck des umgebenden Grundwassers ausgesetzt, geneigt sein werden, ihren Inhalt nach Aussen durchsickern zu lassen, und andererseits, weil solche Kanäle niemals mit derselben Sorgfalt werden hergestellt werden, wie die auch zur Aufnahme der Fäkalmaterien bestimmten. 3) Die Tonnen verlangen, wie Pettenkofer speziell hervorhebt, dass nichts als fester Koth und Urin in sie gelange; Wasser wird streng ausgeschlossen. Hierin liegt aber ein grosser Verstoss gegen die erste Forderung der Hygiene. Diese lehrt uns, dass vor Allem und allerwärts Reinlichkeit zu erzielen ist durch schnellste, vollständigste, weitmöglichste und wohlfeilste Entfernung allen Unrathes, — dies ist nur durch Wasser, durch reichlich und wohlfeil, durch wo möglich bis zur Verschwendung reichlich geliefertes Wasser zu erreichen. Wenn Pettenkofer selbst sagt, dass das Wassercloset ein grosser Gewinn für die Reinlichkeit des Hauses gewesen sei, so liegt dieser Gewinn nicht nur in dem Wasserverschluss des Abtrittsitzes, sondern ganz vorzugsweise in der Verführung, recht viel Wasser hierfür (und somit auch für andere Zwecke) zu verbrauchen, womit sich als nothwendige Folge die Fortspülung der Excremente in (was anfangs nicht genug ins Auge gefasst ward) dazu eigens hergerichteteten Kanälen ergibt. Wenn nun auch Pettenkofer den Werth der alsbaldigen Fortschwemmung, wie mitgetheilt, anerkennt, dennoch aber derselben „nicht unbedingt huldigt", vielmehr sich nach anderen Fortschaffungsmitteln umsieht, so tritt uns die sehr wichtige Frage entgegen, welche Gründe, welche Befürchtungen es denn eigentlich sind, die ihn zu diesem Umsprung bewegen.

Von den Schwemmkanälen mit Wassercloseten wird Prof. von Pettenkofer wieder abgelenkt, weil er Verunreinigung der Flüsse, Durchlässigkeit der Kanäle und damit Durchtränkung des Bodens sowie ungenügende Ventilation der Kanäle fürchtet.

In Betreff der Verunreinigung der Flüsse haben wir uns bereits hinreichend ausgesprochen. Auch Pettenkofer meint, wohin Einmündung von Schwemmkanälen bei Flüssen führe, zeige die Themse; es ist der Zustand der Themse auch nach unserer Ansicht abscheulich und verlangt unbedingt Abhülfe. Pettenkofer

übersieht aber, dass in Betreff Londons die Industrie- und sonstigen Abfälle Londons, sowie die gesammten Abfälle der 700,000 Seelen starken Bevölkerung des (kleinen) Themsebeckens oberhalb London weitaus die Excremente der Londoner Bevölkerung überwiegen; man gehe nur nach Manchester, um sich zu überzeugen was es heisst, in einen kleinen Wasserlauf kolossale Massen von Industrieabfällen auch ohne Wasserclosette laufen zu lassen. Pettenkofer meint auch, die Verunreinigung der Flüsse werde durch Verwendung des Kanalinhaltes zur Berieselung von Feldern (welcher überhaupt vielleicht unüberwindliche Schwierigkeiten entgegenstehen möchten) doch nicht vollständig beseitiget. Theoretisch können wir dies zugestehen, denn der Boden nimmt nicht Alles auf und hällt nicht Alles zurück, und wenn man in Croydon z. B. die Freunde der Berieselung sehen kann, wie sie das von den Berieselungsfeldern ablaufende Wasser, ehe es das Flüsschen erreicht, uns als Trinkwasser darbieten, so ist dies anscheinend reine Wasser immerhin nicht ganz rein, aber unendlich weniger verunreinigt sind die Flüsse, in welche solches Berieselungs-Abflusswasser gelangt, als solche, von welchen durch gute Abfuhr zwar (angeblich) alle menschlichen Excremente abgehalten werden, aber nicht das Küchen-, Wasch-, Industrie- und sonstiges Verbrauchswasser. Diese Stoffe sammt dem Strassenschmutz sind es auch, welche die Ablagerungen in den Kanälen und in den Flüssen bedingen, viel mehr als die festen Kothmassen.

Wenn Pettenkofer die Durchlässigkeit der Kanäle fürchtet, so hat er eben einerseits die alten Kanäle von München, Frankfurt und anderen deutschen Städten im Auge, er hat leider aber die Hamburgs und der besseren englischen Städte nicht gesehen, in welcher Beziehung wir auch hier wieder auf den Bericht des altonaer technischen Vereins verweisen, der doch wahrlich unumstössliche Beweise des Gegentheils geliefert hat.

Pettenkofer fürchtet die ungenügende Ventilation der Kanäle, diese Furcht ist ungegründet; nicht dass die Ventilationsröhren unter allen Umständen kolossale Massen den höheren Luftschichten überlieferten, nein, die Luft in guten Schwemmkanälen ist eben nicht so schlecht als derjenige meint, der nur alte schlechtgebaute Kanäle (ohne Wasserclosette) gesehen hat.

Wir sagen auch hier wieder den Deutschen, gehet doch gefälligst nach Hamburg und lasst dort, wo Ventilation und Wasser-

verschluss sogar noch mangelhaft sind, Euren Geruchssinn entscheiden. Dass Pettenkofer durch die Sorge vor jenen vermeinten Missständen wirklich auf einen falschen Weg gedrängt worden ist, beweisen die Zugeständnisse, zu welchen er consequenter Weise sich drängen lassen musste. Er gesteht zu (S. 29), dass Koth und Urin unverdünnt „auf die Felder und Wiesen der Umgegend einer Stadt zur Bereitung von Compost, vielleicht auch noch, wenigstens theilweise und nebenbei zur Fabrikation von Dünger für den Handel transportirt werden." Stinken denn diese Composthaufen etwa nicht schauderhaft? Sind nicht die Düngerfabriken ohne Zuschuss zu Grunde gegangen? Ja Pettenkofer gesteht Versitzgruben zu als nothwendiges Uebel! Bei Versitzgruben sind die hygienischen Rücksichten geopfert.

Vor allem beachtet Pettenkofer nicht, dass gute Entwässerungskanäle tiefer liegen sollen, als der Boden aller Keller, denn diese und die Fundamente der Häuser sollen trocken erhalten, der umliegende Grund entwässert werden. Wenn wir in verschiedenen Tiefen des Bodens hohle Räume schaffen, so wird das Wasser des Erdreichs wie der höher gelegenen Höhlen nothwendig nach den tiefsten Höhlen dringen. Liegen, wie dies noch so häufig der Fall ist, die Strassenkanäle der Oberfläche näher als der Kellerboden, so bilden die Keller natürlich die Abzugsgruben für jene Kanäle. Die Kanalwände, die Kellermauern und der Plattenboden der Keller sind nicht undurchlässig genug, um dies zu verhindern. Legen wir aber, wie sich dies gehört, die Kanalsohle aller Kanäle in das Grundwasser und tiefer als die Kellerfussboden, dann wird durch die Backsteine der Kanäle das Wasser der Umgebung langsam eindringen, bis es in dem umgebenden Erdreich kaum noch höher steht als die Kanalsohle, d. h. bis der Boden unserer Städte, so weit er mit unseren Wohnungen in Berührung kommt und sie beeinflusst, in Wirklichkeit entwässert ist. Es geschieht dies um so mehr, als solche Entwässerungskanäle nicht einzelne, unzusammenhängende, hier und da befindliche Erdhöhlen sind, sondern ein Kanalnetz bilden mit regelmässigem und wohl berechnetem Gefälle, auf dessen glattem Boden jede Flüssigkeit leicht und rasch dahin gleitet. Es kann hier nach physikalischen Gesetzen nicht die mindeste Tendenz bestehen, dass der flüssige Kanalinhalt durch die Kanalwände nach aussen dringe; nur das Gegentheil kann geschehen;

hier kommt nur der Druck des ausserhalb und höher als die Kanalsohle stehenden Grundwassers in Wirksamkeit. Man beachte hierbei noch, dass mit Ausnahme von Regengüssen die in den Kanälen sich fortbewegende Flüssigkeit höchstens einige Zoll hoch steht. Nimmt man bei der Herstellung eines gemauerten Kanales Cement zur Verbindung der Backsteine, so geschieht dies gar nicht in der Absicht, wasserdichte Kanäle dadurch zu errichten, sondern nur um die einzelne Steine dadurch möglichst fest unter einander zu verbinden, dem Mauerkreis oder dem eiförmigen Kanal möglichst Kraft gegen äusseren Druck zu geben, somit einen dünneren und durch die Ersparung von Steinen wohlfeileren Kanal zu liefern; begreiflich wird aber ein in Cement mit einer Reihe Backsteine hergestellter Kanal für das äussere Wasser durchlässiger sein, als ein mit gewöhnlichem Mörtel aber mit mehreren concentrischen Reihen von Backsteinen erbauter. Wer sehr ängstlich ist, mag übrigens nur das Sohlstück der Kanäle aus festem Stein oder aus gebrannten Thonstücken und die oberen Theile des Kanales aus Backsteinen herstellen; so entwässert er von oben her und hat eine weitere Sicherheit, dass nach unten und aussen nichts weiteres durchdringen wird; hier kommt noch dazu die Kanalhaut in Betracht. Dringt aber überhaupt Nichts aus den Kanälen nach aussen, so wird man um so mehr den Kanälen die menschlichen Excremente zur raschen Wegschwemmung übergeben können.

Wir leben der festen Zuversicht, dass wenn Professor von Pettenkofer die Hamburger und die neuen Frankfurter Kanäle gesehen hat, er dann auch die Besorgniss der Durchtränkung des Erdreichs von ihnen aus verloren haben und den Einlass der Wasserclosette in die Kanäle nicht ferner beanstanden wird, vorausgesetzt, dass letztere gehörig tief angelegt werden.

## Sonstige Einwürfe.

Es bleiben uns nun der Vollständigkeit halber noch einige Einwendungen gegen Kanalisation mit Wasserclosets zu besprechen, welche wir theils in Tageblättern, theils in den besonderen Schriften der Gegner jener Einrichtungen vielfältig wortgetreu wiederholt gefunden haben. Hierhin gehören die Redensarten, dass

Liebig sich entschieden dagegen erkläre und mit Schrecken der Zukunft entgegen sehe, und dass jene Einrichtungen in Hamburg und München ebenso gut wie in England und zwar besonders in London und Windsor bereits die schlimmsten Folgen für die öffentliche Gesundheit gehabt hätten. Wir könnten darauf ganz kurz erwidern, es sei dies Alles falsch, Liebig mit seiner gewaltigen Autorität sei gerade der entgegengesetzten Ansicht, Hamburg sei mit seinen Kanälen und Wasserclosetten sehr zufrieden, München dagegen, wo allerdings manche Zustände in gesundheitlicher Beziehung noch recht schlecht seien, habe keine Wasserclosette und England, namentlich London, biete so besonders günstige gesundheitliche Zustände, eine so geringe Sterblichkeit, dass es noch langer, ernster, durchgreifender Anstrengungen Seitens der deutschen Städte bedürfen werde, bis sie auf den Londoner Standpunkt gekommen sein werden. Doch wir wollen auch hier, wo mit zwei Worten, aber um so apodiktischer eine falsche Behauptung hingeworfen wird, in aller Geduld nachforschen, Erkundigung einziehen und berichten; der geehrte Leser wird dann zugleich sehen, mit welch gewissenhaften Gegnern wir zu thun haben.

**Professor Freiherr von Liebig.**

Liebig hat sich vielfach über Kanalisation und Benutzung der Kanaljauche wie der menschlichen Excremente insbesondere ausgesprochen. Er hat Abhandlungen und offene Briefe geschrieben, letztere sind in Hunderten von Zeitungen abgedruckt und somit zu allgemeinster Kenntniss gebracht worden. Die gewissenhaften Herren, Techniker und sonstige, brauchen das Alles nicht zu lesen, sie können dann nur um so besser Liebig als Autorität gegen eine Einrichtung citiren, welche er gerade als die beste bezeichnet. Liebig schrieb am 19. Januar 1865 an den Lordmayor von London einen offenen Brief, in welchem, wie in den englischen Zeitungen zu lesen, u. a. folgende Stelle vorkommt:

„Vor fünfzehn Jahren, als die dung-aufsaugende Eigenschaft des Erdbodens noch unbekannt war, würde kaum Jemanden eingefallen sein, Kanalwasser zur Düngung des Feldes zu verwenden, denn die sehr grosse Verdünnung würde als Einwand dagegen betrachtet worden sein. Jetzt wo wir wissen, dass diese

Verdünnung keinen Einfluss auf die Anhäufung von Dungstoff in der Erde hat, betrachten wir gerade diesen Umstand als die nothwendige Bedingung, um die Ausleerungen der Menschen und Thiere in Städten für den Ackerbau benutzbar zu machen. Denn nur in diesem verdünnten Zustande würde es möglich sein, sie durch Maschinen in Bewegung zu setzen und nach den Orten zu schaffen, wo sie verwandt werden sollen. Das alte System der Abtrittsgruben scheint uns jetzt eher ein Hinderniss für ihre Benutzung, da deren Inhalt mit Wagen und Pferden aus den Städten in eine grosse Entfernung wegzufahren war."

Damit, wenn die Herren durch diese kurze und klare Darlegung noch nicht überzeugt sein sollten, wir unsererseits nichts versäumten, ihnen, wenn sie von redlichem Willen beseelt sind, die Wahrheit erkennbar zu machen, haben wir uns erlaubt, an Freiherrn v. Liebig einige Fragen zu richten. Er erfreute uns mit einer bündigen Antwort. Wird auch sie verdreht werden? Sie lautet:

München, 1. Mai 1866.

*Hochgeehrter Herr Doctor!*

In Erwiederung ihres Geehrten vom 28. April bemerke ich, dass ich mich mit Herrn Lindley bei Gelegenheit seiner Anwesenheit in München im Herbst vorigen Jahrs häufig über seinen Plan der Kanalisirung von Frankfurt unterhalten habe und dass ich mit ihm in allen wesentlichen Punkten übereinstimme. Ich bin der Meinung, dass unter den gegenwärtigen Abfuhrmitteln diejenige, welche auf eine ausgiebige Wasserleitung (6 Kubikfuss per Kopf) basirt ist, die sicherste und wohlfeilste Methode zur Hinwegschaffung alles Unraths des Haus- und Strassenwassers etc. ist; ich habe mich in diesem Sinn in einem der City von London abgegebenen Gutachten ausgesprochen.

Für die Gesundheit der Bewohner einer Stadt und die öffentliche Reinlichkeit ist es wichtig, dass aller Unrath frisch und ehe er in Fäulniss übergegangen ist, aus dem Stadtbezirke entfernt werde. Das Eindringen von schädlichen Gasen aus den Kanälen in die Häuser muss selbstverständlich durch Wasserabschluss verhütet werden.

Für die Zwecke der Landwirthschaft ist es von besonderem Werth, dass der Kanalinhalt nicht in die Flüsse geleitet, sondern

zur Düngung benützt wird. Die Vortheilhaftigkeit dieser Anwendung, namentlich bei Berieselung ausgedehnter Grasländereien ist in England allgemein anerkannt. Ich bin überzeugt, dass nach einer Reihe von Jahren der Kanalinhalt, in dieser Weise verwendet, der Stadt ein nicht unerhebliches Einkommen abwerfen wird. In dem Vorstehenden sind, wie ich glaube, die Fragen beantwortet, über welche Sie meine Ansicht zu haben wünschen.

Genehmigen Sie den Ausdruck der vollkommensten Hochachtung, mit welcher ich bin

Ihr ergebener

**J. v. Liebig.**

### Hamburg.

Hamburg, die grösste Handelsstadt des europäischen Continents, erst vor 25 Jahren von der furchtbaren Brandkatastrophe heimgesucht, zog namentlich durch die Energie und das Geschick, mit der sie sich als ein wahrer Phönix aus der Asche ihres Unglücks emporarbeitete, die allgemeine Aufmerksamkeit auf sich. Unter den vielen grossen baulichen Unternehmungen, welche Ingenieur Lindley ausführte (Bergedorfer Eisenbahn, Wasserversorgung, Gasanstalt, Wasch- und Badeanstalt) war die neueste und bedeutsamste jedenfalls die Entwässerung Hamburgs und die Umwandlung seiner sumpfigen Umgebung (des Hammerbrooks) in ein werthvolles bebaubares Viertel. Keine andere Stadt des Continents hat ein gleich gutes Entwässerungssystem. Während vor 25 Jahren kleinlicher Kasten- und Philisterneid jene grossartige Unternehmung auf das heftigste in Schrift und Wort angriff, ertönt heute kaum noch hier und da einmal ein Wort des Angriffs oder ein überflüssiger Versuch gelehrter Anzweiflung. Hamburg, namentlich in seinen neuen Theilen, ist nicht nur eine grossartig schöne Stadt geworden, sondern auch eine reinliche, frei von dem sonst gewöhnlichen Continentalgestank; die Fundamente der Häuser sind trocken, die Souterrains ohne Nachtheil bewohnbar geworden, damit hat auch die Reinlichkeit in den Häusern zugenommen. Dennoch haben Staatsmänner, Nationalökonomen und Hygienisten von den dortigen Schöpfungen im Ganzen wenig Kenntniss genommen. Was speciell die Entwässerung Hamburgs betrifft, so haben die einseitig Befangenen nur die Aufspeicherung

des Kothes erstrebenden angeblichen Ackerbaufreunde sie entweder wirklich nicht gekannt, nicht beachtet, nicht geprüft oder auch, was ihnen das bequemste, einfach todt zu schweigen gesucht. Sie alle haben nie das grosse Werk der systematischen Entwässerung Hamburgs, sie haben stets nur das damit verbundene Wassercloset ins Auge gefasst. Andere minder ehrlich haben jene Anlagen durch kurze allgemeine Redensarten anzuschwärzen gesucht und sich letztere einander nachgeschrieben. Als ein Beispiel jener apodiktisch absprechenden aber nicht einmal einen Beweis ihrer Behauptungen versuchenden landläufigen Redensarten mag folgende Stelle dienen: „das sogenannte englische Kanal- und Wasserclosetsystem, eine ganz natur- und vernunftwidrige Einrichtung, — die in Hamburg bereits schreckliche Folgen gehabt und auch in München zu solch himmelschreienden Uebelständen geführt hat, dass voriges Jahr die Rede davon war, die dasige Bürgerschaft wolle sich direkt an den König um Abhülfe wenden." Solche Worte werden sodann in dem tollsten Possenreisserton, wie er wohl selten in den Possen der Volkstheater wieder angetroffen wird, ausgeführt, mit Karrikaturzeichnungen versehen vom Stapel gelassen und daneben erfindet man das Ei des Columbus. Herr Dr. Behrend muss es sich gefallen lassen, dass solche „Schriftsteller" seine Genossen im Kampfe gegen die Wasserclosette sind, denn wenn auch natürlich in vollkommen anständigem Tone, doch nicht mit mehr Sachkenntniss hat er von Hamburg gesprochen.

Da ich solchen Angriffen gegenüber nicht nur auf das Ergebniss meiner eigenen Untersuchung an Ort und Stelle und auf die Beobachtung vieler Bekannten, welche die Hamburger Kanäle betreten haben, verweisen wollte, habe ich eine Reihe von Fragen an die dortige Baubehörde und das dortige Physikat gerichtet. Beide, und bessere Autoritäten wusste ich doch nicht aufzutreiben, sprechen sich auf das Entschiedenste und ohne allen Rückhalt für die Vorzüglichkeit der Hamburger Sielanlagen aus, nach keiner Seite hin bleibt ein Zweifel bestehen. Wir theilen in Anlage IV., V. und VI. zwei Schreiben des Herrn Senator Hayn, des Vorsitzers der Baubehörde, und des Herrn Physikus Dr. Gerneth mit. — Ein weiteres sehr bedeutsames Gutachten ist seitdem hinzugekommen, der Bericht der technischen Commission des Altonaer Industrievereins vom 10. Mai 1867, dessen wichtigste Stellen wir bereits oben mitgetheilt haben. Dies Gutachten hat um so grössere

Bedeutung, als es keineswegs aus einer im Voraus für das Hamburger Sielsystem voreingenommenen Ansicht hervorgegangen, eher im Gegentheil und als der Referent vorsichtig sein musste, ja nicht zu bestimmt aufzutreten.

Von den in dem Weichbild der Stadt und den Vorstädten befindlichen ungefähr 9000 Grundstücken sind nach Mittheilung des Herrn Ingenieur Graht etwa 4500 bei der Kanalisation betheiliget; etwa 2700 sind es noch nicht, es sind jedoch vor denselben schon Kanäle erbaut, und etwa 1800 Grundstücke liegen an Strassen, die noch nicht kanalisirt sind. Die Länge der bereits ausgeführten Siele beträgt circa 280,000 laufende Fuss. Das Kanalnetz ist noch nicht vollständig, es bestehen noch manche provisorische Anlagen, so namentlich die Ausmündung eines Hauptkanales im Hafen beim Hafenthor; die definitive Mündung desselben soll ungefähr 1500 Fuss weiter stromabwärts und mehr in den Elbstrom hinein verlegt werden.

Ein direkter entschiedener Einfluss der Kanalisation auf die Gesundheit der Bewohner Hamburgs lässt sich in Zahlen bis jetzt nicht nachweisen. Es fehlt dazu eine genügend genaue Statistik. Nach Mittheilung des Herrn Dr. Gerneth sind in Hamburg

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| im J. | 1845 | gestorben | 5171 | Pers., | davon | 239 | an | Typhus, | | | |
| „ | „ 1846 | „ | 5391 | „ | „ | 270 | „ | „ | | | |
| „ | „ 1847 | „ | 5557 | „ | „ | 250 | „ | „ | | | |
| „ | „ 1848 | „ | 6751 | „ | „ | 221 | „ | „ | u. 1687 | an | Cholera, |
| „ | „ 1849 | „ | 5416 | „ | „ | 179 | „ | „ | „ 563 | „ | „ |
| „ | „ 1850 | „ | 5167 | „ | „ | 197 | „ | „ | | | |
| „ | „ 1851 | „ | 4791 | „ | „ | 196 | „ | „ | | | |
| „ | „ 1852 | „ | 5455 | „ | „ | 218 | „ | „ | | | |
| „ | „ 1853 | „ | 5222 | „ | „ | 180 | „ | „ | „ 244 | „ | „ |
| „ | „ 1854 | „ | 5123 | „ | „ | 189 | „ | „ | „ 281 | „ | „ |
| „ | „ 1855 | „ | 5329 | „ | „ | 184 | „ | „ | „ 175 | „ | „ |
| „ | „ 1856 | „ | 5005 | „ | „ | 160 | „ | „ | „ 57 | „ | „ |
| „ | „ 1857 | „ | 6237 | „ | „ | 310 | „ | „ | „ 463 | „ | „ |
| „ | „ 1858 | „ | 5087 | „ | „ | 202 | „ | „ | | | |
| „ | „ 1859 | „ | 6460 | „ | „ | 151 | „ | „ | „ 1109 | „ | „ |
| „ | „ 1860 | „ | 5529 | „ | „ | 107 | „ | „ | | | |
| „ | „ 1861 | „ | 5640 | „ | „ | 135 | „ | „ | | | |
| „ | „ 1862 | „ | 5351 | „ | „ | 149 | „ | „ | | | |
| „ | „ 1863 | „ | 5552 | „ | „ | 137 | „ | „ | | | |
| „ | „ 1864 | „ | 5743 | „ | „ | 132 | „ | „ | | | |
| „ | „ 1865 | „ | 6912 | „ | „ | 238 | „ | „ | „ 408 | „ | Masern. |

Die Bevölkerung der Stadt Hamburg mit Vorstädten belief sich 1834 auf 130,385, im J. 1852 auf 161,390, im J. 1858 auf 171,696 und 1861 auf 178,841 Seelen.

Diese Zahlen bieten keinen Anhalt zu irgend positiven Schlussfolgerungen. Die technische Commission des Altonaer Industrievereins hat sich zwar bemüht, die Heftigkeit der Cholera, je nachdem die Häuser mit den Kanälen in Verbindung stehen und mit Wasserclosetten versehen sind oder nicht, zu erforschen. Die vorgelegten Resultate sind für die Kanalisation theilweise sehr günstig; der ganze Vergleich ist aber nicht stichhaltig, denn es werden die Todesfälle von einer gewissen Zahl von Häusern der einen Art mit einer Zahl von Häusern der anderen Art verglichen, ohne Rücksicht auf die Zahl der Bewohner der einen und der anderen Häusergruppe. Eine solche Forschung wie die angedeutete anzustellen, ist sehr verdienstlich, aber dass sie eine genügende sei, wirkliche Beweise für die eine oder die andere Ansicht liefere, dazu müssen genauere statistische Grundlagen vorliegen.

Immerhin steht fest, dass in der Periode von 1845—54 die Sterblichkeit sich auf 3.49% der Bevölkerung, dagegen in den Jahren 1855—64 auf 3.19% belaufen hat und für Typhus speziell auf 13.7% in der ersten und auf 9.5% in der zweiten Periode, in welcher die Kanalisirung Hamburgs wesentlich weiter vorgeschritten war. Wir sind nicht berechtigt zu sagen, diese nicht unwesentliche Besserung in beiden Beziehungen sei ausschliessliche Folge der Schwemmkanäle und der Wasserclosette. Wohl aber glauben wir uns nach allem Vorhergehenden berechtiget zu sagen: die Behauptungen, dass eine richtige Kanalisation mit Wasserclosetten irgendwie nachtheilig auf die Gesundheit gewirkt habe, sind unbedingt falsch; soweit Zahlen zu derartigem Beweise überhaupt zu gebrauchen sind, lehren sie uns vielmehr gerade das Gegentheil.

### München.

München ist ohne alle Bedeutung für die Kanalisations- und Wasserclosetfrage. Es verdient hier besondere Erwähnung nur, weil es von so manchen oberflächlichen oder gewissenlosen Leuten benutzt wird, in die Welt zu schreien, hier sehe man die traurigen Folgen der Kanalisation, welche Redensart immer da ange-

bracht wird, wo die Herren von Wasserclosetten reden, so dass der Leser also annehmen muss, Kanäle mit Wassercloseteinmündung hätten sich in München nachtheilig erwiesen. An allem dem Gerede ist nun auch nicht ein wahres Wort. Vielmehr hatte München früherhin abscheuliche Zustände mit grossen öffentlichen Versinkgruben. Deren Nachtheilen hat man in vielen Strassen durch ein Kanalsystem abzuhelfen gesucht, welches neben etlichen Mängeln der Ausführung namentlich den einer zu oberflächlichen Lage hat; es ist ein Fortschritt, aber ein gar kleiner. Die Einmündung der Wasserclosette in die Kanäle ist verboten und, was zu bemerken ist, in München wird das Verbot auch thatsächlich aufrecht erhalten. Da ereignete sich denn eine gar eigenthümliche Geschichte. Ein Münchener Arzt und Professor hatte dennoch seinem Abtritte Einmündung in einen Kanal des neuen Sielsystems verschafft. Die Nachbarn hatten sein Beispiel nachgeahmt. Als der Geruch diese Uebertretung kennbar machte, wurde jener Arzt zu seinem grossen Verdruss gezwungen, jene Einmündung zu vermauern. Er schrieb nun heftige Artikel gegen das Sielsystem. Es war dies ein gar bequemes Mittel für gewissenhafte und ernste Männer, wie so manche der leidenschaftlichen Wasserclosetfeinde sind, nun ihrerseits Zeitungsartikelchen nach aussen zu schreiben, worin von in München herrschender Aufregung gegen die Kanäle mit Wasserclosetten berichtet ward. Es waren aber in Wirklichkeit weder Wasserclosette noch Aufregung vorhanden. Da wir uns nun einmal zur Aufgabe gestellt haben, die absichtlichen und unabsichtlichen Entstellungen zu beseitigen und den wahren Sachverhalt darzustellen, so lag es uns auch ob, uns amtliche Auskunft zu verschaffen. Wir glaubten nicht besser gehen zu können, als indem wir uns an den Münchener Physikus, Herrn Dr. M. Frank, wandten. Sein Antwortschreiben theilen wir in Anlage VII. mit. Darnach wird wohl Niemand mehr glauben können, dass in München Schwemmkanäle mit Wasserclosetten bestehen und dass sie übele Folgen hätten.

### England.

England soll Beweise für die Nachtheile liefern, welche Schwemmkanäle mit Wasserclosetten auf die Gesundheit ausüben. Meist wird diese Behauptung ganz allgemein ausgesprochen oder,

wenn Beispiele geliefert werden, drehen sie sich immer um solche Fälle, wo ein alter Kanal oder auch eine schlechte Hausröhre durch Wassermangel, schlechtes Gefälle oder dgl. sich verstopft hatte oder wegen schlechter Bauart zusammengebrochen war. Solche Kanäle, ob Wasserclosette oder Ueberflüsse aus Gruben einmünden oder nicht, werden von uns nicht vertheidiget; wir gerade verwerfen sie und wollen sie durch Besseres ersetzen. Anderemale wird nicht der einem einzelnen Hause zugefügte Schaden hervorgehoben, sondern von der Epidemie einer Strasse, eines Stadtviertels gesprochen; wo aber solche Missstände wirklich aufgetreten sind, liegt noch nicht ein einziger Fall vor, in welchem nicht die schlechte Bauart und die Verbindung mit alten schlechten Kanälen nachgewiesen wäre. Für alte, Anderes bezweckende Kanäle sind gute Schwemmkanäle nicht verantwortlich; auch eine im Ganzen richtige Anlage kann, z. B. wo gewissenlosen Unternehmern gegenüber die Aufsicht fehlt, so schlecht ausgeführt werden, dass sie ernste Nachtheile erzeugen mag; dies kann aber nicht als Einwendung gegen die Richtigkeit des Systems benutzt werden. In solcher Richtung ist namentlich auch die Thatsache zu beurtheilen, welche bisher von Manchen als der hauptsächlichste Beweis der Gefährlichkeit der Wasserclosette für die Gesundheit geltend gemacht worden ist, nämlich die Typhusepidemie in Windsor im Jahr 1858. Will man sich über diesen speziellen Fall ein gut begründetes richtiges Urtheil bilden, so ist dies nicht mit wenigen Zeilen abzumachen. Um den Zusammenhang dieser Darlegung nicht zu unterbrechen, haben wir unsere ausführliche Abhandlung über die Windsor-Epidemie unter die Anlagen verwiesen, woselbst wir sie (Anlage XI.) nachzulesen bitten.

Im Uebrigen haben wir nur hervorzuheben, dass alle die vielen, zum Theil die ersten Aerzte Englands in sich schliessenden amtlichen Ausschüsse wiederholt „verbesserte, mit hinlänglichem Spülwasser versehene Abzugskanäle als das hauptsächlichste und erste Mittel zur Verbesserung der Gesundheit in den Städten" bezeichnen, meist aber bei solchem Verlangen Wasserclosette gar nicht speziell erwähnen, indem Gesundheit und Reinlichkeit ohne Wassercloset sich kein Engländer mehr vorzustellen wagt. Gleich wie jene Commissionen sprechen sich auch die lehrreichen Berichte der nun fast in allen Städten angestellten öffentlichen Gesundheitsbeamten aus, so John Simon, Letheby, Trench und alle die An-

deren. Wir müssen hierbei hervorheben, dass, wenn man von uns verlangte, einzelne Stellen solcher Berichte wörtlich anzuführen, wir uns wirklich ausser Stand sähen, dies in gedrängter und bündiger Weise zu thun, indem alle jene Berichte die allgemeine Frage, ob Wasserclosette mit Schwemmkanälen gesundheitschädlich oder gesundheitfördernd seien, gar nicht besprechen, sondern als etwas Selbstverständliches ansehen, dagegen bald diesen, bald jenen Nebenpunkt erörtern, einen Mangel in der Ausführung, Mittel zu sonstiger Reinhaltung und allerdings auch eine bessere Verwerthung der Kanaljauche, als sie in die Flüsse und namentlich in kleine Flüsse laufen zu lassen.

Um jedoch unsererseits auch nach dieser Seite hin nichts zu unterlassen, haben wir uns von den beiden Aerzten Englands, deren Ausspruch sowohl durch ihre persönliche wissenschaftliche Bedeutung als durch ihre Stellung der gewichtigste aus ganz England sein muss, bestimmte Antwort auf einige eben so bestimmte Fragen erbeten. Der Landes-Standesbuchführer Dr. Farr (in medicinischer Statistik gegenwärtig wohl die erste Autorität in der Welt) und John Simon, der oberste Medizinalreferent der Regierung, *medical officer to the privy council*, haben geantwortet. Wir theilen deren Aussprüche in Anlage IX. und X. mit. Wer auch durch diese nicht über das Urtheil der medizinischen Welt Englands in Betreff der Wasserclosetfrage sich belehrt findet, wird überhaupt wohl nicht belehrt sein wollen.

Ferner wenn, wie bereits erwähnt, in einzelnen Städten sowohl als in einzelnen Stadttheilen in Folge der Einführung von Schwemmkanälen mit Wasserclosetten sammt sonstigen Verbesserungen Minderung der Erkrankungen wie der Todesfälle eingetreten und constatirt worden ist, so haben wir auch hierbei uns nicht beruhigen wollen, sondern versucht, dem Leser eine möglichst übersichtliche statistische Darstellung der Sterblichkeit überhaupt so wie an Typhus insbesondere zu liefern, als derjenigen Krankheit, von welcher vorzugsweise gesagt wird, dass zu ihrer Erzeugung die Ausdünstungen menschlicher Ausleerungen, so wie das von diesen verunreinigte Trinkwasser wesentlich beitragen. Aus England, wo eine ziemlich gute medizinisch-statistische Aufzeichnung der Todesfälle bis auf die kleinsten Ortschaften, jedenfalls aber eine unübertreffliche Verwerthung dieses

Materials stattfindet, war es nicht schwierig, die entsprechenden Zusammenstellungen zu machen, es galt nur die richtige Auswahl zu treffen. Ausgewählt aus den 623 Zählungsbezirken haben wir die 13 bedeutendsten Fabrikstädte Englands, London eingeschlossen, sodann 5 kleinere Handels- und Seestädte, sowie endlich 8 kleinere Landstädte, worunter gerade etliche, welche für besonders gut canalisirt gelten, wie Rugby, Croydon, Carlisle, und diesen die Insel Wight beigesellt als den Theil Englands, der so viel oder mehr als irgend ein anderer von Natur alle Erfordernisse zu gutem Gesundheitszustand bietet. (S. Anlage VIII.)

Wir haben demnach in der ersten Gruppe die grossen Städte mit dicht gedrängter Bevölkerung, mit Arbeiter-Proletariat, aber mit grosser Verschiedenheit von Kanalanlagen und dgl.; London steht in letzterer Beziehung oben an, Liverpool, Manchester, Newcastle in letzter Linie. In der zweiten Gruppe herrschen in jeder Beziehung mittlere, in der dritten Gruppe sehr günstige Zustände. Zu weiterer Orientirung reihen wir in Anlage XII. eine dem Supplementband des 25. Jahresberichtes des *Registrar general* entnommene Tabelle über Dichtigkeit der Bevölkerung im Vergleich zur Sterblichkeit an.

Von deutschen Städten, wo mit seltenen Ausnahmen die medizinische Statistik noch sehr vernachlässigt ist, war es sehr schwierig, die zum Vergleich nöthigen Angaben für einen längeren oder gar für den gleichen Zeitraum zu erhalten. Auf unsere wiederholten Fragen haben zahlreiche Freunde zwar mit grösster Bereitwilligkeit geantwortet, den meisten aber stand nicht das genügende Material zur Verfügung oder vielmehr es war überhaupt nicht vorhanden. Einige auswärtige Städte und Länder, über welche uns zuverlässige Angaben zu Gebote standen, haben wir gleichfalls angereiht.

Suchen wir aus dieser statistischen Aufstellung (Anlage VIII.) die Hauptergebnisse noch gedrängter und gruppenweise uns vor Augen zu führen, so mag hierzu nachstehende Tabelle dienen:

| an Typhus schwankten auf 1000 Einw. zwischen | an Typhus betrugen auf 10,000 Einwohn. durchschnittlich |
|---|---|
| 7 u. 13 | 10 |
| 8.4 „ 10.3 | 8.9 |
| 8 u. 10 | 9.8 |
| 4 u. 10 | 8 |
| -14-20**) | 12 |
| 7.5 - 13.7 | 9.5 |
| 7.5 | 7.5 |
| 6 u. 11 | 8.5 |
| 6 „ 14 | 11 |

em durchschnitt-
dage für Schluss-
g der Grenzen,
hiedenen Städten
er in Anlage XI.
führt zu siche-
Gruppen ausser-
ben als selbst die
tädte, dass in die-
Stelle einnimmt,
den ganz grossen
tädten haben nur
und Wiesbaden
eine höhere. In
letzteren Städte
ndon, nur Frank-
hung etwas gün-
n, dass der eng-
*typhus* und *febris*
verlaufende Fälle

geringen Sterblich-

von *fever* unter *typhus* aufgeführt werden, England, Deutschland gegenüber, etwas ungünstiger erscheint als es wirklich der Fall ist.

Suchen wir nun speziell den Einfluss der Kanalisirung mit Wasserclosetten auf die Gesundheit der einzelnen Orte zu erfahren, so können wir aus Deutschland nur Hamburg, die einzige gut canalisirte Stadt unseres Vaterlandes, ins Auge fassen. Das Ergebniss haben wir oben S. 182 angeführt.

Aus England ist uns London von besonderer Wichtigkeit mit seiner Bevölkerung von nahezu 3 Millionen Menschen, mit seiner kolossalen Industrie, Schifffahrt und Handelsthätigkeit, gegenüber den anderen grossen Handels- und Industrieplätzen Englands. Unter diesen sind vor allem lehrreich Liverpool, von dem wir bereits oben geredet haben, und Manchester. Trotzdem dass London unendlich viele alte, in jeder Hinsicht schlechte Kanäle, Drains und Ueberläufe in seine neuen Kanäle aufnehmen musste, seine grossen Hauptanlagen noch nicht vollendet und ein regelmässiges Schwemmsystem noch nicht eingeführt hat, so ist London doch immerhin wesentlich besser canalisirt als Liverpool und Manchester. London hat nur in den schlechtesten Häusern noch Abtritte, sonst allerwärts Wasserclosette, diese brechen sich in Liverpool erst allmälig Bahn, in Manchester beginnen sie kaum aus den besten Häusern in diejenigen einer etwas niederer stehenden Klasse einzudringen. Dagegen ist London in Betreff seiner Wasserversorgung weit hinter jenen Städten zurückgeblieben. London entnimmt sein sämmtliches Trink- und Kochwasser der Themse oder Lea, welche beide bekanntermassen enorm verunreinigt sind; ihre eilige, allmälig allerdings verbesserte Filtrirung entspricht lange nicht den gerechten Ansprüchen an gutes Wasser. Liverpool bezieht durch seine bis 1857 durch Hawksley ausgeführte Leitung in eisernen Röhren von 3′ 7″ Durchmesser täglich gegen 3 Millionen Kubikfuss Wasser aus dem Rivington Moor. Manchester bezieht durch die von Bateman für 10 Millionen Thaler ausgeführte Leitung aus dem Longdendale-Quellengebiet ebenfalls gegen 3 Millionen Kubikfuss trefflichen Wassers, welches in 100,000 Theilen nur 4.7 fremde, darunter 0.97 organische Bestandtheile enthält, während die Wasser der Londoner Anstalten deren 24—35, beziehungsweise 1—4 enthalten. Es sind dies für Manchester in Betreff der Gesundheit enorm wichtige Vorzüge, welchen namentlich auch zugeschrieben

k heimgesuchte

hester und die
adt ist von be-
die Herren A.
ufforderung der
*ational associa-*
der Gesundheit
abei wesentlich
den *Manchester*
e gesammelten
und That ge-
verbreitet, 435
350--400 Per-
lament gemacht,
nd wöchentliche
veröffentlicht.

| | Liver-pool. | London. |
|---|---|---|
| | 8,236 | 2,362,236 |
| | 9,742 | 2,803,989 |
| | 36 | 24.7 |
| | 35 | 24.8 |
| | 32 | 22.7 |
| | 37 | 24.4 |
| | 32 | 23.1 |
| | 33 | 23.5 |
| | 37 | 24.4 |
| | 40 | 26.5 |
| | 41 | 24.5 |
| | 40 | 26.4 |

*promotion of social*
454 ff.

**Sterblichkeit unter 15 Jahren.**

| | Bevölkerung unter 15 Jahren. | Todesfälle unter 15 Jahren. | Todesfälle auf 1000 Kinder. |
|---|---|---|---|
| | 1861 | 1861 | |
| Birmingham . . . . | 87,533 | 2249 | 26.7 |
| Carlisle . . . . . | 15,813 | 492 | 31.1 |
| London . . . . . | 926,904 | 32,646 | 34.0 |
| Sheffield . . . . . | 48,320 | 1918 | 39.6 |
| Preston . . . . . | 38,427 | 1797 | 46.7 |
| Manchester . . . . . | 83,038 | 3946 | 47.5 |
| Liverpool . . . . . | 87,774 | 4689 | 53.4 |

„Die physischen Ursachen der hohen Sterblichkeit von Manchester und Salford liegen positiv nicht in der geographischen Lage oder geologischen Formation; unsere Aufmerksamkeit wird vielmehr gefesselt durch die schon in den früheren Berichten entwickelten Sünden gegen die öffentliche Gesundheit mit ihren untrennbaren Folgen, nämlich enge Höfe, mit der Hinterseite wider einanderstossende Häuser, Ueberfüllung derselben, fehlerhafte Kanalisirung, offene und stinkende Abtrittsgruben, die Luft angefüllt mit Unreinigkeiten und schädlichen Gasen, Versäumniss aller Vorkehrungen gegen die Verbreitung ansteckender Krankheiten." Als ein erfreulicher Fortschritt ist zu bezeichnen, dass es

im Jahr 1852 4848 Kellerwohnungen mit 19,396 Bewohnern
„ „ 1865 2762 „ „ 11,048 „

in Manchester gab. Unter den sittlichen Ursachen übt den schädlichsten Einfluss auf die Gesundheit die Trunksucht. Unter den 12 vorgeschlagenen Massregeln zur Besserung beziehen sich die 5 ersten auf Verbesserung der Wohnungen und Nr. 5 lautet: „Vollständige Reform des gegenwärtigen abscheulichen Zustandes der Abtritte und Kehrichtgruben — scheint nothwendig entweder durch deren Ersetzung durch ein gut eingerichtetes und gut ventilirtes Wassersystem oder durch andere Mittel, um die Anhäufung von Schmutz und die Erzeugung schädlicher Gase vollständig zu verhüten." Die anderen Vorschläge betreffen die Strassen, Krankenwartung, Gesundheitsbeamten u. s. w.

Bei einem Vergleich von London mit Manchester und Liverpool gilt es vor allem festzuhalten, dass diese drei Städte in sehr

vielen Beziehungen (Grösse, Dichtigkeit der Bevölkerung, Handel, Industrie) die ähnlichsten unter einander sind, und dass der wichtigste Unterschied unter ihnen in gesundheitlichen Massregeln darin liegt, dass London mangelhaft, Manchester und Liverpool vorzüglich gut mit Wasser versorgt sind. Bietet daher London wesentlich geringere Sterblichkeit trotz minder guten Wassers, so dürfte es gerechtfertiget sein, einen Theil dieser geringen Sterblichkeit Londons der besseren Kanalisation mit Wasserclosets gegenüber der mangelhaften Kanalisation mit noch vielfach bestehenden Abtrittsgruben zuzuschreiben. So urtheilt auch der Landes-Standesbuchführer Dr. Farr, er fand sich veranlasst, bei Gelegenheit des im October 1866 in Manchester tagenden Congresses in seiner Eröffnungsrede als Vorsitzer der Abtheilung für öffentliche Gesundheit, den Bewohnern dieser Stadt folgende Worte zuzurufen: „Es gereicht dem Verständniss der Bewohner Manchesters zu grosser Ehre, dass sie sich eine Versorgung mit reinem Wasser verschafft haben; die Wassersysteme von Manchester und Glasgow sind positiv Muster für andere Städte. Aber Manchester behält die Ausleerungen der an zymotischen Krankheiten Leidenden nebst anderen Unreinlichkeiten dicht bei den Häusern und unter den Augen seiner Bewohner zurück. Wenn man die Sterblichkeit einer solchen Stadt mit der des wohlkanalisirten Londons und der anderer Städte vergleicht, wo man diese Stoffe durch Wasser wegschwemmt, so werden die Bewohner Manchesters im Stande sein, die Wirkung ihres Arteriensystems ohne Venen zu prüfen, und ich vermuthe, es wird durch den Erfolg entschieden verdammt werden." (S. 82).

# Zusammenfassung.

Die Grundmauern und die Wohnräume unserer Häuser vor Feuchtigkeit und Moder zu bewahren, liegt im Interesse des Gebäudes wie der Gesundheit der Bewohner. Die Wichtigkeit dieser Fürsorge steigt, wo es sich um Durchfeuchtung nicht mit reinem, sondern mit einem zersetzbare organische Bestandtheile enthaltenden Wasser handelt. Es gilt daher, das Erdreich um unsere Wohnungen zu entwässern und zwar mindestens bis zu gleicher Tiefe mit dem Kellerboden unserer Häuser. Solche Entwässerung erfolgt bei kleineren Städten (ähnlich wie beim Landbau) durch eine systematische Röhrenleitung, bei grossen Städten durch ein vollständiges Kanalsystem mit theilweiser Röhrenleitung. Wenn wir einerseits hierdurch das im Boden befindliche oder durch atmosphärische Niederschläge in denselben gelangende Wasser in die geeignete Entfernung wegführen, so ist es mindestens gleich wichtig, auch das uns überflüssig gewordene reine Wasser und sämmtliche Arten von Verbrauchswasser ebenfalls rasch und weit zu entfernen. Man ist bisher nicht dazu geschritten, für diese beiden Aufgaben verschiedene Leitungen anzulegen. Den trocknen Unrath, Kehricht, auf gleiche Weise fortzuschaffen ist nicht thunlich. Wohl aber ist die Frage aufgeworfen worden und gegenwärtig noch Gegenstand lebhaften Streites, ob es sich nicht empfiehlt oder gar geboten ist, neben dem übrigen Verbrauchswasser des Hauses, der Küche, der Industrie auch den festen und flüssigen Koth durch reichlichen Wasserzuguss mit fortzuschwemmen und solchergestalt unsere Häuser nach jeder Seite rein zu erhalten.

Für diesen letzteren Zweck eignen sich allerdings die bestehenden Kanäle der meisten alten Städte nicht, sie taugen aber auch nichts zur Wegführung des anderen Unrathes, ja nicht ein-

mal nur zur Entwässerung. Werden Kanäle angelegt, welche diesen Forderungen entsprechen, so genügen sie auch zur Wegführung der menschlichen Ausleerungen, sobald diese mit der gehörigen Wassermenge bis in die Strassenkanäle geschwemmt werden und die Stadt überhaupt reichlich mit Wasser versorgt ist. Es beruht auf Unkenntniss zu behaupten, dass die städtischen Kanäle, wenn sie auch diese ekelhaften Stoffe aufnehmen sollen, grösser oder sonst anders gebaut werden müssten. Wo immer bis jetzt den Häusern reichlich Wasser zugeführt worden ist, haben sich überall solche Schwemmapparate für die menschlichen Ausleerungen, Wasserclosette, eingebürgert, wodurch zugleich die Fallrohre rein erhalten und der rein gehaltene Abtrittssitz durch Wasserverschluss von ihnen und den Kanälen abgeschlossen wird; es scheint nicht, als ob Verbote gegen Wasserclosette in der Wirklichkeit irgendwo durchzuführen wären. Hiermit ist jede Art der Aufspeicherung der Excremente in oder um unsere Wohnungen radikal beseitiget; eine absichtliche oder unabsichtliche Versickerung und damit Durchjauchung, Vergiftung des Bodens ist ausgeschlossen, während ohne Wasserclosette immerhin wenigstens eine zeitweise Aufspeicherung nicht zu vermeiden und eine vollständige und nach allen Seiten befriedigende Abfuhr noch nicht gegeben ist, — wofür allein schon die stets neu erfunden und angepriesen werdenden Abfuhr-Methoden sprechen, deren eine die andere verdrängt, keine sich zu erhalten vermocht hat. Die Annehmlichkeit des Wasserclosets für den Einzelnen ist so gross, dass es weder von Einzelnen noch von einer Nation, die es einmal besessen, wieder aufgegeben wird.

Aber — es soll damit eine unsere nächste Zukunft mit agrarischer Zerrüttung bedrohende Dungvergeudung nothwendig verbunden sein. Diese Behauptung ist nach allen Seiten irrig. Man darf nicht den theoretischen Werth, man muss den wirklichen praktischen Werth, den Marktpreis beachten. So lange uns die Natur in unerschöpflicher Menge andere Dungstoffe (Guano, Sombrerophosphate, Stassfurter Kali etc.) zu wohlfeilerem Preise zur Verfügung stellt, ist es verkehrt, fl. 10 für Aufspeicherung, wobei doch wieder Ammoniak verloren geht, und für Abfuhr des Menschenkothes zu zahlen, wenn man nur fl. 5 oder gar nur fl. 1 dafür erhält. Der Gewinn des Landwirths tritt also nur dann zu Tage, wenn der Hausbesitzer zu der für ihn widerlichen, kostspieligen

und gesundheitsnachtheiligen Aufspeicherung gezwungen wird um dann auch noch durch hohen Abfuhrlohn die Abnahme seitens des Landwirthes zu ermöglichen. Die Poudrettefabriken sind zu Grunde gegangen, die Präcipitation liefert kein brauchbares Resultat.

Schliesslich und hauptsächlich aber ist hervorzuheben, dass durch solche Aufspeicherung unsere Häuser von Ausdünstungen erfüllt, der Boden von Jauche durchtränkt, das Brunnenwasser verdorben, unsere Gesundheit somit ernstlich bedroht wird. In der Berieselung der Felder oder Wiesen mit der Kanaljauche, welches Verfahren allerdings noch weiterer Durchbildung bedarf, ist uns dagegen das Mittel geboten, nicht nur sämmtliche feste und flüssige menschlichen Excremente, sondern auch die (an für das Feld ebenfalls wichtigen mineralischen und organischen Bestandtheilen reichen) Küchen-, Industrie- und sonstigen Verbrauchswasser der Landwirthschaft zuzuwenden.

Eine Verunreinigung der Flüsse durch den den Schwemmkanälen überlieferten Wasserclosetinhalt ist nicht zu leugnen und soll möglichst verhütet werden. Doch ist festzuhalten, dass solche durch kleine oder mittlere, an grossen Flüssen gelegene Städte verursachte Verunreinigung theoretisch allerdings zuzugestehen, in der That aber weder für Fischzucht, noch für Schifffahrt oder Gesundheit nachtheilig, überhaupt kaum bemerkbar ist. Dagegen dürfen grosse Städte den kleinen Wasserläufen, an welchen sie gelegen sind, sicherlich unter keiner Bedingung, aber auch nicht auf anderem Wege als durch Wasserclosette, die menschlichen Ausleerungen zuführen. Eine vollständige Verhütung der Verunreinigung der Flüsse wird übrigens durch Abfuhr des Inhaltes der Abtritsgruben oder Tonnen nicht erzielt und kann einzig und allein durch ein Wasserclosette, Kanäle und Berieselung umfassendes Schwemmsystem erreicht werden; denn dieses überliefert jedweden flüssigen Unrath aus Küche, Waschhaus und Fabrik so gut wie aus dem Wassercloset, dem Ackerfelde oder der Wiese, während alle Abfuhrsysteme sich nur um die Excremente bekümmern, alle und jedwede Verbrauchswasser aber den Flüssen zuströmen lassen, welche dadurch, wie das Beispiel von Manchester lehrt, so arg verunreiniget werden können, als nur je kleine Flüsse durch die menschlichen Excremente aus grossen Städten.

Bei Schwemmkanälen mit Wasserclosetten werden alle menschlichen Ausleerungen (so wie aller übrige flüssige Hausunrath) als-

bald nach ihrer Erzeugung und ehe sie noch eine nachweisbare Zersetzung haben durchmachen können, weit hinaus ausserhalb des Bereiches unserer Wohnungen weggeführt; es werden dabei die Fallrohre stets rein gespült; Aufspeicherung und Abtrittsgruben fallen weg, Durchsickerung des Grubeninhaltes in das die Häuser umgebende Erdreich, Verderbniss des Brunnenwassers, Eindringen schädlicher Gase aus nassem Boden in unsere Häuser sind beseitiget. Theoretisch schon steht fest, dass solche Einrichtung, wie sie die angenehmste und reinlichste ist, auch für unsere Gesundheit nur förderlich sein kann. Die Erfahrung hat dies bestätigt. Alle Sachverständigen, an Orten, wo solche Massregeln richtig durchgeführt sind, sprechen sich in diesem Sinne aus; die Erfahrungen der englischen Städte und Hamburgs lehren ein Gleiches. Was dem entgegenstehend über Hamburg und München, über das durchseuchte London und das agrarisch zerrüttete England geschrieben worden ist, beruht auf einseitiger Uebertreibung, oder auf Unkenntniss. Von allen im Interesse der Gesundheit durchgeführten Reformen, Verbreiterung der Strassen, Erbauung von Musterhäusern, Beseitigung der Kellerwohnungen, Versorgung mit gutem Trinkwasser hat keine grössere Erfolge aufzuweisen als Schwemmkanäle mit Wasserclosetten.

# Anlagen.

## Anlage I.

### Vergleichende Zusammenstellung der erwähnten Maasse und Gewichte.

1 Frankfurter Fuss = 0.9068 preuss. oder rhein. Fuss, = 10″ 10½‴ rhein., = 0.9335 engl. Fuss, = 284.61 Millimeter.

1 Frankfurter Quadratfuss = 0.8222 preuss., = 0.8719 engl. Quadratfuss, = 0.081 Quadratmeter.

1 Frankfurter Kubikfuss = 0.7455 preuss., = 0.81416 engl. Kubikfuss, = 0.028054 Kubikmeter.

1 englischer Fuss = 1.0709 Frankf. Fuss, = 304.79 Millimeter.

1 „ Quadratfuss = 1.14686 Frankf. Quadratfuss.

1 „ Kubikfuss = 1.2282 Frankf. Kubikfuss, = 6.22 Gallonen.

1 Meter = 3.51857 Frankf. Fuss, = 3.186 preuss. Fuss, = 3.281 engl. Fuss.

1 Quadratmeter = 12.3452 Frankf. Quadratfuss.

1 Kubikmeter = 1000 litres, = 43.37578 Frankf. Kubikfuss, = 6.972 Frankf. Ohm.

1 Frankfurter Ohm = 80 Frankf. Aichmaass, = 125.246 preuss. Quart, = 143.42 litres, = 31.569 Gallonen.

1 engl. Pint = 0.567 litres, = 0.495 preuss. Quart.

1 Gallon = 2 engl. Quart, = 8 Pints, = 10 engl. Pfd., = 2.534 Frankf. Aichmaass, = 3.967 preuss. Quart.

112 engl. Pfund = 1 engl. Centner.

1 engl. Tonne = 20 Centner, = 2240 Pfd., = 224 Gallonen.

1 engl. Acre = 4840 Quadratyards, = 1.56 preuss. Morgen, = 1.998 Frankf. Morgen, = 40.46 ares, = 0.4046 hectares.

1 hectare = 100 ares, = 10,000 Quadratmeter, = 3.819 preuss. Morgen, = 2.41 acres

ieur J. Gordon.

6. April 1867.

en Wissenschaft
ab, als über die
s unmöglich ist
fehlt, nur zwei
ebote stehen: 1)
auf eine gewisse
Stelle zu berech-
Schnelligkeit aus
n.

Breadmore, wohl
Materie, ist die
erechnet, welche
ausgezeichnetsten
re festgestellt hat.

Flüsse und Bäche,
hem Regen.

| | in d. Minute Frankfurter Kubikfuss |
|---|---|
| n . . . | 49,128 |
| . . . | 40,666 |
| . . . | 3,684 |
| . . . | 6,141 |
| . . . | 1,842 |
| . . . | 10,906 |
| . . . | 2,210 |
| . . . | 2,713 |
| . . . | 3,095 |
| . . . . | 2,210 |
| . . . . | 3,070 |

on Herrn Zilcher,
Wegbauinspektors
viel grössere Sum-

men ergibt als die neuen und kürzlich auch in Deutschland veröffentlichten Formeln, welche von amerikanischen Ingenieuren aufgestellt worden sind, die während 10—11 Jahren an den grossen amerikanischen Flüssen in jeder Weise experimentirt haben. Herr Zilcher scheint mit äusserster Sorgfalt zu Werk gegangen zu sein. Seine Beobachtungen ergeben (alles in Frankfurter Mass):

| | Wasserstand über 0 an dem Brückenpegel in Fussen. | Wassermenge in der Minute in Kubikfussen. | Mittlere Schnelligkeit der ganzen Wassermenge in der Sekunde in Fussen. | Querprofil in □Fussen. |
|---|---|---|---|---|
| 3. December 1866 . . | 3′ 2″ | 647,520 | 3.096 | 3485 |
| 29. November 1866 . . | 4′ 10″ | 979,440 | 3.618 | 4518 |
| 15. December 1866 . . | 5′ 9″ | 1,175,280 | 3.868 | 5063 |
| 18. December 1866 . . | 7′ 10″ | 1,653,480 | 4.344 | 6344 |
| 2. Januar 1867 . . . . | 9′ 0″ | 1,961,520 | 4.645 | 7038 |
| 3. Januar 1867 . . . . | 9′ 7″ | 2,093,520 | 4.724 | 7385 |
| 12. Januar 1867 . . . . | 10′ 7″ | 2,358,180 | 4.925 | 7980 |
| 11. Februar 1867 . . . | 14′ 0″ | 3,260,940 | 5.450 | 9972 |

Diese Resultate stellen nur $^3/_4$ bis $^4/_5$ ($74^1/_2 - 80^3/_4\,\%$) der nach der englischen Formel erhaltenen dar, und da keine wirklichen Beobachtungen bei einem Wasserstande von 0—2 Fuss gemacht worden, was doch für Ihren Zweck die wichtigsten Wasserstände sind, so habe ich hierfür nach den erhaltenen Mittheilungen annähernd die abfliessende Wassermenge berechnet und das Ergebniss in der Weise reducirt, dass es den oben mitgetheilten entspreche.

| Wasserstand am Brückenpegel in Fussen. | Abfliessende Wassermenge in Kubikfussen. | Mittlere Schnelligkeit in Fussen. | Durchlassprofil in □Fussen. |
|---|---|---|---|
| 0 | 202,104 | 2.186 | 1540 |
| 1 | 323,571 | 2.488 | |
| 2 | 452,674 | 2.699 | |

sich ergeben-
r Ihren Zweck
gen. Der grosse
der englischen
ken des Mains,
glischen Flüsse.

Gordon.

Kerner.

August 1867.

che, mich über
n von menschl-
Müller-Schür'-
Nachstehendes

hen Excrete
machen und
Düngestoffe
centrirter Form
er Ansicht nach,
heoretisch noch
ch in der That
angestellt wor-
füllung der Auf-
sollen.
antitativen Ver-
inzelnen Sorten
kohle (wiewohl
aus Detritus-
ich mehr oder
h vorausgesetzt
et und nur eine
Beschaffenheit
r, mit der Auf-
lüssigkeit, auch

VERSITY

die in derselben enthaltenen festen Substanzen zurückhält, und diese physikalische Eigenthümlichkeit bleibt auch dann noch eine Zeit lang thätig, wenn bereits eine vollständige Durchnässung stattgefunden hat und ein Theil der zuerst aufgenommenen Flüssigkeit durch frisch aufgegebene verdrängt wird. Je langsamer dieser Durchgang stattfindet, desto besser und länger muss der Torf in dieser Hinsicht wirken und schon desshalb dürfte es ein wesentlicher technischer Fehler des Müller-Schür'schen Systems sein, gerade die am raschesten verlaufende Filtrationsmethode in Anwendung zu bringen, wobei stets ein grosser Theil der Flüssigkeit, dem kürzesten Wege folgend, durch die Hohlräume zwischen den Torfstückchen dringt und sich so der Einwirkung der letzteren entzieht. Wenn trotzdem die farbe- und geruch-benehmende Eigenschaft des Torfs einige Zeit lang anhält, so täuscht man sich gerade hierdurch über dessen Vermögen, auch einige mineralische Salze und die stickstoffhaltigen organischen Verbindungen des Harns energisch zurückzuhalten. Nach Way's Entdeckungen und den gründlichen Beobachtungen Liebig's besitzt bekanntlich die Ackerkrumme die ebenso eigenthümliche, als für den agricultur-chemischen Haushalt wichtige Fähigkeit, Ammoniak-, Kali- und phosphorsaure Salze bis zu einem grossen Sättigungsgrade mechanisch zu binden, eine Eigenschaft, die wir auch bei manchen Torfsorten beobachten können; allein die Intensität dieser Wirkung der letzteren müssen, wie bei ersterer, wesentlich bedingt sein durch ihre betreffende chemische und mechanische Zusammensetzung. Von Bodenarten halten nun erfahrungsgemäss die (neben Humus) thonreicheren jene Stoffe anfänglich am vollständigsten und auch quantitativ am besten zurück, woraus sich schliessen lässt, dass die entsprechende Fähigkeit des Torfes ebenfalls vorzugsweise von seinem Gehalte an Aschenbestandtheilen und hauptsächlich an Thon abhängt, wie es denn auch sehr viele Erdarten gibt, welche den Torf in dieser Hinsicht weit übertreffen. Es ist daher einleuchtend, dass die Resultate ganz verschieden ausfallen werden, je nach der Qualität des Torfes, welcher zu Versuchen in dieser Richtung verwandt wird und man vor Allem ein gleiches Material zur Disposition haben muss, wenn man über die Untersuchungen Anderer vergleichende Beobachtungen anstellen will. So viel ist sicher, dass die Collectiv-Bezeichnung „Torf" für das passendste Filtermaterial keineswegs richtig ist. —

er Torf, welchen
ndte, war z. B.
lass er, mit und
ung auf die lös-
e Wirkung war
de beim Durch-
t, indem er auf
wirkte.
so werden durch
und Sedimente
r Gährung und
em ist aber als-
— von einigen
urchaus nicht

t Mangan-Brühe,
nerien wird zwar
ohle des Torfes
und zurückgehal-
. kohlensauren)
entleerten Harn
eren unschädlich
se Massregel,
fes zu erreichen,
ulniss des filtrir-
Träger des ge-
s auch den als
l des mensch-
n wird vom Torfe
eit aufgenommen,
zu kohlensaurem
elbstentmischung
indert als beför-
n Fall an, dass
erten thonreichen
bst der grössere
moniaksalzes ge-
wegs die ökono-

Die 24stündige Harnmenge eines normalen erwachsenen Menschen enthält durchschnittlich 2,0—3,8% Harnstoff (à 46,6% Stickstoff) und im Ganzen gerechnet 1,5—2,6% Stickstoff, von welchem etwa nur $^1/_{50}$—$^1/_{40}$ in Form von Ammoniak und Harnsäure-Salz im frischen Harn enthalten ist. Wollte man dem Torfe die Möglichkeit bieten, die Hauptmenge des Stickstoffgehaltes des Harns als Ammoniaksalz zurückzuhalten, was sich mir übrigens keineswegs in einem praktisch verwerthbaren Verhältniss bestätigt hat, so müsste man den Urin erst nach dem Eintritt der sogenannten alkalischen Gährung (d. h. je nach der äusseren Temperatur nach 2—6tägigem Stehen) zur Filtration bringen, wobei auch gleichzeitig durch den Eintritt der Alkalescenz die Hauptmenge der Phosphorsäure an Erden gebunden ausgeschieden und zurückgehalten würde. Es ist aber klar, dass durch die hiermit verbundenen Inconvenienzen der ohnehin sehr zweifelhafte hygienische Werth der Müller-Schür'schen Methode vollständig aufgehoben würde.

Nach diesen theoretischen Darlegungen wird es kaum nöthig sein, weitere Beweise dafür zu liefern, dass das in Rede stehende Desinfections- und Düngerbereitungs-System nicht verdient, zu allgemeiner Anwendung empfohlen zu werden, ich möchte aber doch noch schliesslich einige analytische Belege dafür durch die Aufstellung der Resultate folgender Versuchsreihen anfügen.

Angewandt wurden dazu:

A. Der gemischte Harn einiger Männer, welche bei Genuss einer proteinreichen Kost 1200—1600 CC Harn in 24 Stunden ausschieden.

B. Ein specifisch sehr leichter, aschenarmer, nicht gepresster Torf aus der Gegend von Kaiserslautern in der Pfalz.

C. Eine mehrere Jahre hindurch nicht gedüngte thonreiche Gartenerde.

D. Eine Lösung von Magnesiumbisulfat von 160,0 Gramm $SO_3$ und 40,0 Grammes MgO im Litre.

Es wurden damit versucht:

a. Die langsame Filtration von 3000 CC des frischen Harns (A) durch eine circa $1^1/_4$' hohe Säule von trockenem feingekörntem Torfklein (B), einen Raum von circa 1000 CC einehmend und 450 Grammes wiegend. — Der ablaufende Harn ergab bei der Untersuchung die Resultate der Spalte II beigefügter Tabelle.

b. Die langsame Filtration von 1000 CC des zu vollständiger alkalischer Gährung gelangten Harns (A) durch eine gleiche Torfschicht wie bei a. — Aus Spalte III der Tabelle ergibt sich die Beschaffenheit der hierbei ablaufenden Flüssigkeit.

c. Die Filtration von 3000 CC des alkalischen Harns A,b durch eine circa 1′ hohe, circa 3 ℔ Z.-G. wiegende Schicht der Gartenerde C. — In Spalte IV: Resultat der Untersuchung des so behandelten Harns.

d. Die Filtration von 2000 CC des frischen Harns (A) durch eine Torfschichte (wie bei a), welche vorher mit 200 CC der Lösung D durchfeuchtet worden war. Spalte V: Bestandtheile des hierbei ablaufenden Harns.

| Die Analyse ergab: | I. Gemischter Harn frisch und in alkal. Gährung zu den Versuchen a—d (Spalte II—V) verwendet. | II. Versuch a. Frischer Harn durch trockenen Torfgrus filtrirt. | III. Versuch b. In alkal. Gährung befindlicher Harn durch trockenen Torfgrus filtrirt. | IV. Versuch c. In alkal. Gährung befindlicher Harn durch Gartenerde filtrirt. | V. Versuch d. Frischer Harn durch angesäuerten Torfgrus filtrirt. |
|---|---|---|---|---|---|
| | Procent. | Procent. | Procent. | Procent. | Procent. |
| Specifisches Gewicht . | 1.0210 | 1.0200 | 1.0180 | 1.0150 | 1.0200 Resultat durch Magnesiumsulfat getrübt. |
| Harnfarbe, nach Vogel | 2—2½ | 2—3 | 2½ | ½—1 | 1½ |
| Gesammtmenge der festen Bestandtheile . . | 4.79 | 4.63 | 4.16 | 3.52 | 4.56 (excl. d. Magnesiumsulfat) |
| Ammoniak . . . . . | 0.0582 | 0.0401 | 0.9289 | 0.631 | 0.0401 |
| Harnstoff . . . . . | 2.94 | 2,63 | nicht bestimmt. | nicht bestimmt. | 2.58 |
| „ Stickstoff darin . | 1.37 | — | — | — | — |
| Harnsäure . . . . . | 0.064 | 0.044 | nicht bestimmt. | . . . . | 0 |
| Gesammt-Stickstoff . . | 1.61 | 1.38 | 1.04 | 0.844 | 1.29 |
| Chloralkalien . . . . . als Chlornatrium gerechnet | 1.047 | 0.907 | 0.801 | 0.546 | 1.000 |
| Gesammt-Phosphorsäure | 0.238 | 0.200 | 0.092 | 0.0591 | 0.223 |
| Freie Säure . . . . . auf Oxalsäure bezogen. | 0.119 | 0.111 | 0 | 0 | Resultat durch d. Magnesiumbisulfat getrübt. |

Aus vorstehenden Resultaten lässt sich nun wohl mit Recht schliessen, dass 1) frischer Harn beim Durchgang durch eine schon verhältnissmässig beträchtliche Schichte von Torf bester Qualität, selbst bei der vorgeschriebenen Ansäuerung eine kaum merkliche und jedenfalls keine praktisch nützliche Aenderung erleidet; 2) gewöhnliche thonreiche Garten- oder Ackererde, dem gleichen Volumen nach berechnet, weit günstiger wirkt als Torf von der bezeichneten Beschaffenheit; 3) die Abflüsse der Müller-Schür'schen Filterkörbe in die Sielen keineswegs der Art beschaffen sind, dass die sanitätspolizeilichen Anforderungen dadurch befriedigt werden können, und 4) ohne alle Zweifel der grösste Theil der Düngestoffe des Harns diese Apparate ungehindert passirt.

Mit freundschaftlichem Grusse ergebenst

Dr. **G. Kerner.**

## Anlage IV.

### Schreiben des Herrn Senator Hayn.

Hamburg, den 28. Mai 1866.

Hochgeehrter Herr Doctor! Wenn gleich es mir eine Freude ist auf die verschiedenen Anfragen Ihres geehrten Schreibens vom 5. d. M. zu antworten, so muss ich doch im Voraus um Entschuldigung bitten, wenn dies brieflich nur in sehr oberflächlicher Weise geschehen kann, da es sich hier um Fragen handelt, welche im Augenblick an so vielen Orten durch die Wissenschaft aufgenommen eine sehr fruchtbare Erndte von Literatur erzeugt haben, welche bisher noch nicht im Stande gewesen ist das Problem zu lösen. Es handelt sich nämlich nicht lediglich um Entwässerung, weil ihr vorangehend und fast noch wichtiger die Frage gelöst werden sollte, in welcher Weise man die Bevölkerungen mit gutem Wasser reichlich und billig versorgen kann. Sofern ich recht unterrichtet bin, hat man bei Ihnen in Frankfurt auch beide Fragen gleichzeitig in Betracht gezogen, und nach meiner innigen Ueberzeugung kann man Ihnen Glück wünschen, sich an Herrn Lindley gewandt zu haben, der vermöge seiner Erfahrungen und seines Genie, wie ich sein scharfes, gesundes

und richtiges Urtheil nicht anders zu nennen weiss, Ihnen sicherlich nur vortrefflich rathen wird. Er ist gerade der Mann, der alle neueren Erfahrungen rasch aufzufassen, scharf zu kritisiren und richtig zu beurtheilen vermag, um das Nützlichste und Beste für seine Pläne anzuwenden. Ich wurde in dieser meiner langjährigen Ansicht bestätigt als ich neulich erfuhr, er habe bei Ihnen für die Entwässerung ein gemischtes System, der Berieselung und Ableitung in den Main vorgeschlagen.

Nach Allem, was ich über das erste System gelesen und von Augenzeugen, auf deren unbefangenes, nüchternes Urtheil ich mich verlassen kann, in Erfahrung gebracht habe, scheint es unter Lokal-Verhältnissen, welche seine Anwendung zulassen, das Vorzüglichste zu sein. Bei unseren klimatischen Verhältnissen scheint es mir aber nicht allein anwendbar, sondern man muss, auf längere Winter gefasst, einen Nothabfluss in irgend einen Strom haben, da wir uns nicht der milden englischen Winter zu erfreuen haben, welche während 12 Monaten im Jahre die Berieselung gestatten.

Wenn man bei Ihnen Stimmen erhebt, die sogar mit Geschrei gegen Kanalisirung mit Waterclosets auftreten und Ihre gesammte Bevölkerung im Geiste am Typhus, wenn nicht an schlimmeren Krankheiten gestorben sehen, so darf Einem das kein Wunder nehmen, denn ähnlich dürfte es jeder neuen Sache gehen, von der man nicht viel versteht und die gewiss ihre ernsten Seiten hat. Interessant wird die Frage um so mehr, weil sie gleichzeitig an so verschiedenen Orten in Anregung gebracht worden, nun von den Ingenieuren, den Chemikern und den Aerzten, wie von den National-Oekonomen discutirt wird, ohne nach allen Seiten hin bisher eine genügende Lösung gefunden zu haben.

Als es sich bei uns um Anlage von Sielen handelte, vor beiläufig 23 Jahren, ging die Opposition von Technikern aus, welche von der ganzen Frage gar nichts verstanden und sich heillos blamirt haben, da sich keine ihrer Befürchtungen bewährt hat. Heute ist sie wieder von einem Chemiker angeregt, welcher theils eine Verpestung des Flusses, wie eine Durchlaugung des Erdbodens mit allerhand schädlichen Salzen fürchtet. In Folge davon tagt eine von Senat und Bürgerschaft eingesetzte Commission zur Prüfung der Frage bei uns, in wie weit Veränderungen oder

Verbesserungen in unserem Siel-Systeme eingeführt werden könnten? u. s. w. Auch dieser Commission habe ich die Ehre anzugehören, und wenngleich wir noch sehr weit davon entfernt sind, zu irgend einem Ziele gelangt zu sein, so fühle ich doch schon heraus, dass wir etwas Neues und Besseres vorzuschlagen ausser Stande sein werden. Höchstens wird es darauf hinauslaufen, die von Lindley als provisorisch in den Hafen geleitete Sielmündung weiter nach Westen zu verlegen, um die Schmutz-Ausflüsse rascher in den kräftigen Strom der Elbe zu bringen, wodurch sie noch unschädlicher abgehen werden als bisher. Jetzt münden sie an einer todten Stelle des Flusses mitten im Hafen, wo die Baggerungen wegen der vielen daselbst liegenden Schiffe kaum ausführbar sind, und dadurch entstehen einzelne Klagen über Verschlammung im Hafen, die aber vollständig beseitigt werden, sobald die Ausmündung mehr nach Westen gebracht, von dem Strome der Elbe mehr bespült werden wird.

Bei uns die Waterclosets wieder los zu werden, halte ich geradezu für unmöglich, denn man legt sie auch unbedingt überall da an, wo wir noch kein Sielsystem haben, und sucht sich so gut wie möglich, sei es mit Schwindgruben oder Ueberläufen nach Gräben u. dgl. zu helfen. Aber an Einführung von Nachtstühlen, Tonnen-System oder Latrinen u. s. w. zu denken, fällt Niemanden ein, weil man sich viel mehr vor dem Ekelhaften dieser Einführungen fürchtet als den pekuniären Verlust der Dungstoffe scheut. Angeregt ist diese Frage von einem Chemiker allerdings in Folge der vielfach erschienenen Broschüren über dies Thema.

Um jedoch nichts unversucht zu lassen, sollen Latrinen und deren Reinigungs-Methode einer Besichtigung unterzogen werden; ebenso soll das neue Berliner Tonnen-System, sowie die Müller-Schür'sche Methode besichtigt und geprüft werden. Für Berieselungen fehlt uns das geeignete Terrain auf unserem Gebiete und in Holstein dürften wir es erst in Entfernung von circa 2 Meilen finden können, namentlich aber sehr grosse Terrain-Schwierigkeiten zu überwinden haben, ehe wir dahin gelangen können, wesshalb man für jetzt an diese Hülfe keine Hand anlegen kann, was wir sonst am liebsten thun möchten.

Nun wollen wir noch einen Versuch machen, ob es möglich ist, die Dungstoffe so werthvoll zu erhalten, dass der Landmann

sie aus Sammelgruben abzuholen seine Rechnung findet, sofern man von Closet-Erzeugnissen alle sonstige Entwässerung fern hält und die Closets so einrichtet, dass sie nach einem eigenen Systeme hergestellt, nur ein mässiges Quantum Wasser erfordern, um die Stoffe aus den Häusern ab- und der Sammelgrube zuzuführen. Auch diese Idee halte ich für nicht durchführbar, am wenigsten bei unserer Bevölkerung, die etwas regierungslos ist, wie alle Republikaner, und die sich nicht vorschreiben lassen würde, aus welcher Fabrik die Closets zu entnehmen sind und wie viele Unzen Wasser man bei jedesmaliger Benutzung desselben gebrauchen darf. Darauf aber würde es ankommen, wollte man seinen Zweck erreichen, der nach meiner Ueberzeugung unpraktisch ist, weil auf diese Weise die Abfluss-Kanäle verschlammen würden, ganz abgesehen davon, dass sie alle Nachtheile der von Pettenkofer nachgewiesenen Uebelstände einer Sammelgrube haben und die Excremente, dennoch ausgelaugt, nicht einmal den Werth behalten würden, um unentgeltlich, noch weniger aber ohne masslosen Gestank zu bereiten, vom Landmann abgeholt zu werden.

Spricht man bei Ihnen von erschreckenden Erfahrungen, welche wir in Hamburg mit den Sielen gemacht haben sollen, so ist uns in Hamburg nichts davon bekannt, wenngleich ab und an noch Jemand existiren mag, der die Elbe von den Schmutz-Abflüssen verschont sehen oder die Dungstoffe besser verwerthet haben möchte.

Die Sache hat unleugbar zwei Seiten, denn da wir das Wasser aus der Elbe nehmen, um die Stadt damit zu versorgen, bei der wachsenden Bevölkerung aber mit jedem Jahre mehr Schmutz in den Fluss leiten, so muss man sich in Acht nehmen, dass das Kloakenwasser nicht mit dem Trinkwasser vermischt werde, was allerdings ein grosser Uebelstand wäre; eine Verunreinigung aber der Elbe, wie sie dereinst in der Themse existirte, ist bei uns kaum denkbar, da wir nie die Bevölkerung Londons erreichen werden, aber selbst dann, da der Strom der Elbe wohl 10 mal mächtiger ist als der der Themse,*) und für eine rasche Abfuhr der Schmutz-Abflüsse sorgt.

*) Dies Verhältniss ist in Wirklichkeit noch grösser.

Dies Alles vorausgeschickt, schreite ich nun zur Beantwortung der mir gestellten Fragen, bitte aber im Voraus um Entschuldigung, wenn dies nicht erschöpfend sein kann, da ich über jede einzelne eine kleine Broschüre schreiben könnte.

Auf die Frage also:

1) Hält man auch heute noch die vor mehr als 20 Jahren in Hamburg begonnene Kanalisation in ihren Grundprincipien für richtig?

antworte ich mit einem unbedingten Ja.

2) Ist man in der letzten Zeit im Allgemeinen ganz in derselben Weise fortgefahren wie anfangs?

Dies ist geschehen und wir haben alle Jahre neue Siele in Verbindung mit dem alten System und nach demselben Principe gebaut und fahren damit bis heute ohne Unterbrechung fort. Ich schätze die Ausdehnung unserer Siele auf circa 12 deutsche Meilen Länge.

3) Hält man es heute noch für richtig, die Einmündung der Waterclosets in die Siele zu gestatten?

Es fällt Niemandem ein, dass dies verboten werden sollte; im Gegentheil befiehlt das seit 1. Januar 1866 ins Leben getretene Baupolizei-Gesetz, dass da, wo Siele vorhanden sind, alle Schmutz- und reinen Abflüsse in dieselben geleitet werden müssen.

4) Ist die Spülung, wie sie durch das in den Häusern verbrauchte Wasser und durch das von der Alster gelieferte Wasser eingeführt ist, genügend? oder finden sich häufig Verschlammungen, welche künstlich weggeräumt werden müssen?

Die Spülung der Alster und des Hausabflusses genügen vollständig zur Reinhaltung der Siele bei einer ordnungsmässigen Benutzung; da aber auch Missbrauch mit denselben getrieben wird, durch Hineinwerfen von Mauerschutt, durch Hineinfegen des Strassenkothes, durch Hineinwaschen von Bau- und Pflastersand bei Sturzregen, so bilden sich ab und an Ablagerungen von Sand und Steinen, welche von Sielwärtern herausgeschafft werden müssen. Für Reparaturen an den sämmtlichen neuen Sielen, für Beaufsichtigung derselben incl. 7 oder 8 ständiger Arbeiter und Extrahülfe verbrauchen wir jährlich circa 6000 Thlr.

5) Unter welchen Verhältnissen bilden sich Verschlammungen?

Ist bereits oben beantwortet.

6) Hat man einen nachtheiligen oder günstigen Einfluss der Siele auf die Gesundheit beobachtet?

es lässt sich
and sei durch
n Aerzte sind
Herren Physici
iell in diesem

trasse als in den
früher zur Zeit,

m Theil noch be-
or Hayn also fort:)
denn selbst die
h und Schlamm
Ebbezeit üble
nur wenn sie
gestellte Frage
riechen als alle
auf dem Hof-
hrung kommen.
ung üblen Ge-
nk-Topf durch
gen Umständen
g leer gelaufen

iger als früher,
Brande seinen
ren hat. Es ist
, sondern eben
Reinlichkeit in
t hat. Selbst
heile, wo Clo-
ie Strassen an
en.

dass wir jezt
Wasser ver-
gen, welches
Millionen Ku-

orstehendes beigetragen habe,
ungs-System für Ihre Stadt
ist das unsrige auch noch
in sich und würde gewiss
der Zeit das vollkommenste

ngsvoll ergebenst
Senator **M. Th. Hayn.**

## V.

**reibens desselben.**

nburg, den 27. Juni 1867.

r so wichtigen Frage über das
und was damit zusammenhängt.
ncherlei Anfeindungen dessel-
nheit schreiben, denn es ist
aupt die Frage verstehen und
ganz verkehrten Stelle suchen.
r Controverse in dem Kampfe
Kübelsystem etc. und es will
das Watercloset den Sieg ver-
rten, wo dies System genauer
weder Anfeindungen, Lügen,
te Subtilitäten im Stande sein,
Ist dies aber der Fall, so ist
Folge, denn weder Schwind-
d ein bisher gefundenes oder
n bringt weniger grosse Uebel-
wird jeder Ort sich nach sei-
sen und ich bin weit entfernt
se sich geradezu nach Berlin
dem einzelnen Falle wird es
rs überlassen bleiben müssen,

sich mit seinen Projekten den Lokalverhältnissen anzupassen und Modificationen eintreten zu lassen, wie sie die Oertlichkeit bedingt. In Hamburg befinden wir uns unleugbar in Betreff der Entwässerungsverhältnisse in einer besonders günstigen Lage, denn erstens ist die Elbe ein so mächtiger Strom, dass die Bevölkerung noch enormen Zuwachs würde erfahren können, ehe man dem Strome zu viele Schmutzabflüsse zugemuthet hätte; zweitens bietet die Alster mit einem Aufstau von 13 Fuss über Niedrigwasser der Elbe den doppelten Vortheil der kräftigen Spülung der Abzugskanäle und der Verdünnung der Schmutzabflüsse. Was aber die Natur nicht zuliess, hat die Kunst und das Talent geleistet. So haben wir durch Herrn Lindley ein eingedeichtes Marschland mit einem vollständigen Sielsysteme durchzogen und am Sonnabend eine Centrifugal-Pumpe zur Beseitigung der Schmutzwasser und der atmosphärischen Niederschläge in Thätigkeit gesetzt, welche arbeitet, wenn die Fluth die Entlastung der Kanäle nicht gestattet. Die Maschine drückt das Wasser durch den Deich in die Elbe und fördert bei einer Hubhöhe von 10 Fuss per Stunde 60,000 Kubikfuss Wasser.

Es ist wahr, wir verlieren bei unserem Systeme ein grosses Quantum von Dünger; ob wir aber nicht das 5- und 10fache an Gesundheit wieder erlangen, ist auch eine Frage, wenigstens bisher nicht nachzuweisen gewesen, da uns alles statistische Material über Bevölkerung etc. fehlte. Sie werden bei den von Ihnen beabsichtigten Prüfungen über Dungvergeudung und Sanitätsverhältnisse finden, dass erstere stattfindet, dass jedoch der Verlust halb so gross ist, als die Kosten betragen würden zur Vermeidung desselben; mit anderen Worten, dass, wenn Sie den Werth von 5 fl. retten wollen, Sie dafür 10 fl. würden aufwenden müssen. Der Haupt-Dungstoff besteht bekanntlich in den Ammoniak-Salzen und die kann weder das Müller-Schür'sche System zurückhalten, noch wird man den Urin in Cisternen auffangen wollen, um den Boden zu verpesten, was nach Pettenkofer von allen Uebeln das höchste ist. Nach meiner Ueberzeugung kommt es bei den Kanal-Abflüssen, welche man nicht etwa durch ein einmaliges Aufpumpen zu Berieselung von geeignetem Wiesengrund benutzen kann, nur darauf an, die Abflüsse möglichst in die stark strömende Mitte des Flusses und in möglichste Entfernung unterhalb der zu entwässernden Stadt zu bringen. Was nun die Resultate unserer

Prüfungs-Commission über Verbesserungen in unserem hiesigen Kanalisations-System anbetrifft, so haben wir noch keinen Bericht drucken lassen, weil uns noch einzelne eingeforderte technische Gutachten zur definitiven Erledigung der Frage mangeln. Wir sind aber ziemlich gründlich verfahren, indem wir drei Mitglieder der Commission auf Reisen sandten, um durch eigenes Anschauen die verschiedenen empfohlenen Systeme zu studiren. Das Resultat davon war die gewonnene Ueberzeugung, dass man anderwärts nichts Besseres hat als wir, während Paris sich durch die Grossartigkeit und Kostspieligkeit der Anlagen auszeichnet und schliesslich auch dort die Dungstoffe in grossartigstem Massstabe unbenutzt wieder in die Seine laufen, nachdem man für die Fortschaffung enorme Summen aufwendet, wofür jeder Hausbesitzer recht schwer besteuert wird. — Mit aufrichtiger Hochachtung ergeben

**M. Th. Hayn.**

## Anlage VI.

### Auszug eines Briefes des Physicus Herrn Dr. Gerneth.

Hamburg 29. Mai 1866.

*Sehr werther Herr College!*

Für's Erste kann ich Ihnen nur sagen, dass dieselbe Opposition, welche Ihnen gegenüber steht, dieselben Einwürfe theils voreingenommener, theils in ihrer Eitelkeit und ihren Ansprüchen verletzter Techniker oder vermeinter Sachverständiger auch bei uns sich über die Maassen breit machte. Sie sagten, die offenen Kanäle würden verschlemmt werden, die Siele würden sich verstopfen, die Elbe würde verschlicken u. s. w. Es ist von alledem nichts eingetroffen, wenigstens nichts in der Weise und nicht im allergeringsten in dem Umfang, wie diese Opponenten es vorhersagten. Trotz des geringen Gefälles in dem marschigen Theil der Stadt erfüllen die Siele ihren Zweck auf das Vollkommenste und werden durch die tägliche Spülung (welche durch den Umstand, dass die Alster 13 Fuss höher liegt als die Elbe, wesentlich erleichtert wird) so rein gehalten, dass ich sie zu wiederholten Malen begangen habe, ohne erheblich schmutzige Füsse zu be-

s sonst, weil
en; desshalb
ch auf den
dessen Tiefe
achlässigkeit
oder breiig
r schwerlös-
Erforderniss,
gewöhnlicher
e vorhanden
selbst von
bei uns nun
keine Spur
unkennbar.
nn für einige
Spülung die
mmste Feind
viel schweren
nicht haben,
h Leute zum
nt stattfinden
tzt.

**Franck.**

rz 1866.

angebracht,
steren gehen
und Stiegen-
ehörde ange-
chlossen sein,
ner geschieht;
ien, was wie-
der Mehrzahl
g von solchen

aus Gusseisen oder aus Steingut verdrängt; damit werden denn auch immer mehr und mehr an den Abtrittsitzen Schüsseln von Porzellan oder Steingut angebracht, welche häufig jetzt auch Klappen bekommen, um die Abtrittsitze abzuschliessen. In den Strassen des ältesten Stadttheils haben noch viele Häuser keine festen Abtritte und dafür den Gebrauch von beweglichen Kübeln, die dann entweder in nahe gelegene Löcher oder auf Dunggruben ausgeleert werden. Die Abtritte jener Häuser, die an Stadtlöchern liegen, münden in diese. Die festen Abtrittgruben müssen cementirt sein; sie sind es auch durchschnittlich, namentlich in den neuen Stadttheilen. Indessen ist die Cementirung oft schlecht ausgeführt. Im Innern der Stadt sind die alten festen Gruben auch oft schlecht und sie lassen ihren flüssigen Inhalt oft versetzen. Natürlich wird stets daran verbessert; es müssen diese Gruben, wenn ihre Schadhaftigkeit entdeckt wird, ausgebessert oder neu cementirt werden u. s. w. In den Neubauten müssen alle Gruben cementirt sein.

Was die Kanäle betrifft, so sind dieselben hieraus schliesslich nur für die Meteorwasser und die Haushaltungsspülwasser, nicht aber für Abwasser, welche schnell faulen, z. B. Wasser aus Privatschlachthäusern u. s. w. bestimmt. Abtritte dürfen niemals in die Egouts münden. Es wird zwar hie und da ein solcher Fall entdeckt, aber dann auch bestraft und abgestellt; natürlich ärgert dies dann die Bestraften und sie schreiben Zeitungsartikel. —

Wir haben hier zweierlei Kanäle. Die eine Sorte in der Altstadt ist schon seit 1818 angewendet. Diese Kanäle hängen nicht unter sich zusammen, sondern gehen durch einzelne Strassen auf das nächste Loch zu, in welches sie einmünden. Häufig waren früher Abtritteinmündungen in diese Kanäle, was aber nicht mehr der Fall sein darf. Es sind aber noch nicht alle Strassen der Altstadt mit solchen Kanälen versehen.

Die andere Art von Kanälen ist das sogenannte Sielsystem in der Max- und Ludwigsvorstadt, welches ein zusammenhängendes Ganzes, ein zusammenhängendes Kanalnetz darstellt. Diese Kanäle sind ovalförmig und wasserdicht construirt und sie enthalten, wenn auch bis jetzt keinen mächtigen Strom eingeleiteten beständig fliessenden Wassers, so doch einige Zoll hoch beständig fliessendes reines Wasser und tagtäglich wird dieses Wasser durch die neu eingerichtete Wasserleitung vermehrt. Auch sind Stauvor-

es Oeffnen dem
gen. Leider ist
lsystem mündet
a rasch fliessen-
ist das Wasser
d. Dieses Siel-
schon bemerkt,
durch Gestänke
ist dieses Siel-
wirken, da es
an den soge-
en, an welchen
ist, fortgesetzt
mendes Wasser
anden, aber dies
t.

nicht kanalisirt
e Meteor-, die
uch viele Stoffe
werden die Vor-
lwasser u. s. w.
ichter faulenden
geleitet werden
werden. Gegen-
ppen ausgeräumt
rn fortgeführt.
schten Angaben,

te München

h. in sog. Stadt-

Häusern, deren

# Anlage IX.

## Uebersetzung eines Briefes des Landesstandesbuchführers Dr. W. Farr.

London, 3. Mai 1866.

Anbei sende ich Ihnen einige Aktenstücke, die Ihnen vielleicht von Nutzen sein können. Sodann beantworte ich Ihre Fragen dahin:

1) Unser Hauptentwässerungssystem ist noch nicht vollendet; der untere Gürtelkanal soll, wie Ihnen wohl bekannt ist, unter dem Themsedamm durchgehen. Dieser ist aber noch nicht halb fertig.
2) Nicht alle Häuser sind mit den Kanälen in Verbindung gesetzt; die Abtrittsgruben sind noch nicht alle vernichtet.
3) So weit als die Kanalisation geführt ist, sind ihre heilsamen Wirkungen unverkennbar, besonders an der Südseite der Themse, welche niedriger als die Hochfluth liegt und bis zum letzten Jahre nicht oder schlecht kanalisirt war.
4) Als nothwendige Lebensbedingungen betrachte ich:
   a) die Wasserversorgung aller Häuser aus reinen Quellen;
   b) die Wasserclosette in guter Construction;
   c) die Einmündung der Hausröhren in die Kanäle;
   d) die Kanäle selbst.

Dass der Kanalinhalt dem Boden wieder zugeführt werde und zwar auf eine möglichst unschädliche Art, desinficirt durch Karbolsäure, ist für mich ebenfalls ein Grundprincip. Die Fortschaffung der Excremente, menschlicher wie thierischer, ist eine Frage, die den Ingenieur angeht. Sie kann durch sehr verschiedene mechanische Einrichtungen bewerkstelligt werden. In kleinen Städten mag man die Excremente in irdenen Geschirren auffangen und täglich auf Wagen wegfahren. Dagegen habe ich nichts einzuwenden. Abtrittsgruben aber zu errichten und den Koth und Urin von Tausenden von Menschen, unter denen viele an zymotischen Krankheiten leiden, Wochen, Monate oder gar Jahre lang in Gruben in oder unter den menschlichen Wohnungen aufzubewahren, ist unvernünftig und bei dem jetzigen Stand unserer

Erfahrungen geradezu ein Verbrechen. Was nützt unsere Gemeindeverwaltung, wenn sie zugeben kann, dass die Menschen leben, oder besser gesagt sterben unter dem Einfluss von aus Krankheiten entspringenden Giften? — Als ich kürzlich in Frankfurt war, hatte ich so Vieles zu bewundern, dass ich andrerseits über die schlechten gesundheitlichen Einrichtungen ganz starr war etc.

## Anlage X.

### Uebersetzung eines Schreibens des Herrn J. Simon, obersten Medicinalbeamten des Staatsrathes.

London, 2. Juni 1866.

Frage I: Sind die Waterclosets an sich der Gesundheit schädlich, oder nur durch ihre direkte Verbindung mit Kanälen und Abzugsröhren, indem sie schädliche Gase in die Häuser einlassen?

Antwort: Nur insofern sie (ordnungswidrig) die Inficirung der Häuser mit Ausströmungen aus den Kanälen und Abzugsröhren zulassen. Doch sind in dieser Beziehung die schädlichen Wirkungen der Waterclosets selbst bei schlechtester Anlage nicht grösser, als die der angelegten Abtrittsgruben.

Frage II: Haben sich die Waterclosets in London oder in andern englischen Städten, die mit Waterclosets und Kanälen nach einem guten Plan versehen sind, als der Gesundheit schädlich bewiesen?

Antwort: Niemals, dass ich wüsste, wenn nur die Kanäle nach einem guten Plan angelegt und reingehalten wurden.

Frage III: Ist es wahr, dass insbesondere der Typhus häufiger und tödtlicher in den letzten Jahren in London in Folge der Waterclosets aufgetreten ist, indem die Gase in die Strassen und Häuser drangen und der Fluss in einem Grade verunreinigt wurde, dass der Gesundheitszustand sichtlich darunter litt? (NB. Ich ersehe aus den Berichten des Generalstandesbuchführers, dass in der That von 1851—60 in London 8,4 tödtliche Fälle von Typhus auf 10,000 Einwohner, 1861—66 dagegen 10,3 auf 10,000 Einwohner kamen.)

Antwort: In dem fraglichen Sinn ist das nicht wahr. Der Generalstandesbuchführer gebraucht das Wort Typhus (wie ich glaube, nicht glücklich) anstatt des Wortes Fieber als einen allgemeinen Ausdruck, um verschiedene Arten von Fieber zu umfassen. Es umfasst (unter andern) beide Arten von wirklichem Typhus: den exanthematischen Typhus, wie ihn die Deutschen nennen, und auch das Typhoid oder den Abdominaltyphus der Deutschen. Die letztere Krankheit ist eine solche, von welcher uns die Erfahrung in England gelehrt hat, dass sie mit der Verunreinigung von Luft und Wasser durch Excremente in ein ursächliches Verhältniss zu bringen ist. Und diese Krankheit hat in England nicht nur nicht zugenommen, sondern, wo gute Einrichtungen von Waterclosets gemacht worden sind, bedeutend abgenommen. Der exanthematische Typhus dagegen ist allerdings dureh zufällige Umstände in den letzten 3 oder 4 Jahren in mehreren grossen englischen Städten epidemisch aufgetreten und dieser ausnahmsweise Ueberschuss ist unter den allgemeinen Ausdruck des Generalstandesbuchführers aufgenommen worden; er hat aber keine Beziehung zu unserem Waterclosetsystem gehabt.

Frage IV: Wird es nöthig oder wünschenswerth sein, von Waterclosets Abstand zu nehmen und sie durch eine andere Art täglicher Entfernung der Excremente aus den Häusern und Städten zu ersetzen?

Antwort: Ich habe keine Ursache anzunehmen, dass ein solcher Wechsel irgend wünschenswerth oder nothwendig sein werde.

Frage V: Geht die gegenwärtige Bewegung der einsichtigen Männer in England in dieser Richtung?

Antwort: Nicht, dass ich wüsste. Aber es macht sich die entschiedene Ansicht geltend, dass das System der Waterclosets bei schlechter Anlegung die Uebel, denen es abhelfen soll, bestehend erhalten, ja selbst vermehren könne. Alle Einzelheiten müssen bei ihrer Ausführung genau beachtet werden.

Frage VI: Oder ist das Bestreben und die Frage vielmehr dahin gerichtet, wie man a) die Flüsse vor der durch Einführen des ganzen Kanalinhalts bewirkten Verunreinigung bewahren und b) die düngerhaltigen Theile des Kanalinhalts der Landwirthschaft erhalten könne?

Antwort: Ja!

Frage VII: Hält man es für rathsam, die Waterclosets beizubehalten als das einfachste, schnellste und billigste Mittel, jedweden Unrath aus den Häusern zu entfernen und den Kanalinhalt zur Berieselung von sandigem Boden zu benutzen?

Antwort: Das ist die allgemeine Ansicht, wie ich glaube; jedenfalls ist es die meinige, d. h. wo es sich um grosse städtische Bevölkerungen handelt.

Frage VIII: Glauben Sie, dass die Versuche von Rugby und Croydon zu dem Ausspruch genügen, dieser Weg, wenn mehr und mehr ausgebildet, werde der richtige zur Lösung dieser schwierigen und wichtigen Frage sein?

Antwort: Ich bin der Ansicht, dass die allgemeinen Ergebnisse der englischen Erfahrung zu diesem Schluss führen.

**John Simon.**

# Anlage XI.

## Die Typhusepidemie in Windsor.

Eine besondere Beachtung in Betreff der Gesundheit verdient auch noch die Typhusepidemie, welche im Jahre 1858 in Windsor herrschte, zumal da dieselbe von den Gegnern der Kanalisirung in sehr eigenthümlicher Weise vorgeführt wird. Herr Thorwirth z. B. führt an*) dass diese Epidemie nach einer langen Dürre im Herbst 1858 auftrat und zwar hauptsächlich in den Stadttheilen, deren Häuser durch Hausröhren direkt mit den Strassenkanälen in Verbindung standen und wo die in diesen letzteren erzeugten Gase, wenn der Wind in die grossen Ausmündungen der Kanäle hineinblies, keinen anderen Ausweg hatten als in die Häuser. „Die Bevölkerung des Schlosses Windsor selbst, dessen Kanäle von den städtischen getrennt sind und auf deren Ventilirung während dieser Zeit die grösste Mühe verwendet wurde, blieb von dieser Epidemie verschont. — Nach alledem ist es doch gewiss bedenklich, das Wohl von Tausenden abhängig zu sehen von der Zuverlässigkeit des Aufsichtsbeamten und der Reiniger solcher Kanäle."

*) Thorwirth über Canalisation grosser Städte. S. 14 16.

Die Sache verhält sich aber bei genauerer Prüfung wesentlich verschieden und führt zu ganz anderen Schlüssen. Die in Windsor bei Anlage der Kanalisation begangenen Fehler und die von Austin und Simon dabei gegebenen deutlichen Winke sind so lehrreich auch für unsere Verhältnisse, dass wir etwas länger dabei verweilen zu sollen glauben.

Am 26. November 1858 machte der bekannte Leibarzt Sir James Clark Anzeige von einer in Windsor herrschenden Typhusepidemie. Alsbald erfolgte genaue Untersuchung und es liegen uns die amtlichen Berichte des Ingenieurs Austin vom 9. December und des Arztes John Simon (Regierungs-Medicinalreferenten) so wie ein späterer Brief von Rawlinson, Harrison und Way gedruckt vor*). Daraus nun erhellt Folgendes: Eine genaue Aufstellung der Erkrankungen in dieser Epidemie liess sich nicht mehr bewerkstelligen; 400 Erkrankungsfälle wurden angegeben, worunter aber keineswegs nur Typhusfälle zu verstehen sind, sondern sehr viele leichtere, wohl allerdings derselben Ursache zuzuschreibende Fälle, namentlich auch viele Scharlachfälle. Das Fieber herrschte unter allen Klassen der Bevölkerung Windsors, es war im Wesentlichen Abdominaltyphus, der in seinen ursächlichen Momenten der Cholera und der Diarrhöe so nahe steht und besonders dort auftritt, wo die Bevölkerung Luft athmet oder Wasser trinkt, welche durch die Zersetzung menschlichen Kothes verunreiniget sind, — eines jener gewöhnlichen Schmutzfieber, welche in England und Wales jährlich 18,000 verhütbare Todesfälle veranlassen. Es zeigte sich nun bei der Untersuchung in Windsor im Allgemeinen äusserste Nachlässigkeit in Entfernung allen Unrathes, schmutzige Schweineställe, schlecht geordnete Schlachthäuser, Haufen von Schmutz und Unrath, Wasser- und Schmutzpfützen, Gestank aus den Strasseneinlässen der Kanäle. Etwa $^3/_5$ der Häuser bezogen noch ihr Wasser aus grossentheils verunreinigten Pumpbrunnen. Zu diesen

---

*) *Public health. Report of the medical officer to the privy council, with appendix*, 1858. London. 1859. 8° p. 16—23 und p. 31—37.

*First report of the commissioners appointed to inquire into the best means of preventing the pollution of rivers. Vol. I. fol.* 1866; — worin sich u. a. als *appendix* 13 befindet: *paper on the effect of the sewage of Windsor and Windsor castle on the Thames and lands adjoining by W. Menzie,* 16. Febr. 1866.

auch anderwärts in ähnlicher Weise schädlich wirkenden Ursachen kam noch eine besondere, fast in der ganzen Stadt sich geltend machende. Die Kanalisation war nämlich ohne entsprechende Ventilation; „ein Fehler, der die Kanalisation gerade in ihren wichtigsten Beziehungen zu den Wohnungen berührte und somit vollständig die Vortheile aufhob, welche sonst die im Uebrigen treffliche Kanalanlage mit sich gebracht haben müsste. Die Kanäle hatten einzelne in die Strassen gehende Oeffnungen, aber die wichtigste Ventilation fehlte, diejenige nämlich der Hausröhren sei es durch besondere an der Aussenseite der Häuser aufsteigende Rohre oder durch die gewöhnlichen Regenfallrohre." Bei der Neigung der Gase nach oben zu entweichen, dringen sie ohne richtige Ventilation selbst da theilweise in die Häuser, wo die Klappen gut schliessen, meist war dies letztere aber nicht einmal der Fall. (NB. Zu vollständiger Ventilation gehört übrigens die Möglichkeit für die Gase, aus den Hausröhren zu entweichen, wenn plötzlich reichlich Wasser eingeschüttet wird, und hierzu sind bis über das Dach reichende Rohre aus den Hausröhren nothwendig, wie dies auch der Bericht unserer Frankfurter Fachkommission [S. 22] verlangt hat). Eine weitere Förderung des Uebels lag darin, dass, so lange die Themsewasserleitung nur noch in wenige Häuser geführt war, eine Durchschwemmung der Kanäle in Aussicht genommen war, in Wirklichkeit aber nicht ausgeführt ward. Die grösste Wahrscheinlichkeit besteht allerdings, dass jene Typhusepidemie ihren Ursprung den in die Häuser dringenden Kanalausdünstungen verdankte; sie fanden ihren Weg dahin theils direkt durch die Hausröhren, theils auch in mit den Kanälen in keinerlei direkter Verbindung stehende Häuser durch die Strasseneinlässe. Während die verschiedenen Stadttheile verschieden litten, blieb das in den Jahren 1845 und 1864 gut kanalisirte Schloss selbst vollständig verschont, nicht so aber dessen Dependenzen, welche in Verbindung stehen mit der 1849 ausgeführten allgemeinen städtischen Kanalisation, der es im Winter bei Hochwasser wie auch im Sommer an hinreichender Entleerung fehlt. Simon sagt im Verlauf seines Berichtes ferner: „Die Ortsgesundheitsräthe haben die Befugniss, nicht nur Kanäle zu erbauen und in gutem Stand zu erhalten, sondern auch die Bedingungen festzustellen, unter welchen mit jenen Kanälen die Hausröhren verbunden werden sollen, und zu verlangen, dass diese Verbindungen vollkommen

unschädlich für die Hausbewohner seien. Die Erfahrung der letzten Jahre hat gelehrt, dass die Ortsgesundheitsräthe durch eine verständige und energische Ausübung ihrer Befugnisse (vorausgesetzt, dass ihnen eine nicht unreine Wasserversorgung zu Gebote steht) erfolgreich die städtische Bevölkerung gegen Typhus-, Cholera- und Diarrhöe-Epidemien schützen können; nicht minder einschneidend hat die Erfahrung aber auch gezeigt, dass ein mangelhaftes und nachlässiges Vorgehen mit diesen Hülfsmitteln die städtischen Bevölkerungen vielleicht grösseren Gefahren aussetzt als sie sonst zuvor zu befürchten gehabt haben würden." Herr Austin sagt: „Aber die Drainirung der Häuser ist nicht derselben Oberaufsicht unterstellt gewesen wie die eigentliche öffentliche Kanalisirung, welch letztere vollkommen gut ist, vielmehr der Aufsicht verschiedener städtischer Ingenieure. — — Ich fühle mich verpflichtet, als das Ergebniss meiner Untersuchung die bestimmte Ueberzeugung auszusprechen, dass die vorgekommenen Fehler und Mängel daher rührten, dass man ungenügende Kräfte für die Beaufsichtigung der Hausdrainirung angewandt hatte, und dass die Sorge des städtischen Ingenieurs für fortdauernde gute Wirksamkeit des Kanalsystems und für Entfernung aller Art von Unrath mangelhaft war." Herr Simon fügt zu: „Ich würde lieber diese Verhältnisse nicht besprochen haben, aber die günstige oder schädliche Wirksamkeit eines Ortsgesundheitsrathes hängt fast vollständig von der Tüchtigkeit der angestellten Beamten ab, zumal ist bei ausgedehnter gemeinschaftlicher Kanalisirung das Leben der Bevölkerung durch die Tüchtigkeit oder Untüchtigkeit des städtischen Ingenieurs so direkt berührt, dass eine indolente Gutmüthigkeit oder falsche Sparsamkeit, welche eine untergeordnete Befähigung bei mit so wichtigen Pflichten betrauten Personen duldet, eine wahre Gefahr für das Publikum ist. Die pekuniären Ausgaben, das physische Leiden, der Schrecken und Kummer, welche auf Windsor lasteten, mögen vielleicht anderen Städten zur nützlichen Warnung dienen, sich nicht durch ähnliche Fehler der Wahrscheinlichkeit gleicher Busse auszusetzen."

Herr Austin beantragt am Schlusse seines Berichtes, dass ein vollständig befähigter und thätiger Ingenieur durch den Ortsgesundheitsrath angestellt werde, um die im Interesse der öffentlichen Gesundheit Windsors nöthigen Massregeln durchzuführen, welche er in 18 Forderungen näher darlegt, nämlich 1) um eine

Untersuchung der Hausdrainirung von Haus zu Haus vorzunehmen, 2) dem Gesundheitsrath alle noch nicht drainirten Orte anzugeben, damit alsbald alle Abtrittsgruben beseitigt werden, 3) um jeden Fall festzustellen, wo Regenfallröhre derart gelegen sind, dass sie zur Ventilation der Hausröhren benutzt werden können, 4) um festzustellen, wo sonst besondere eiserne Röhren als Ventilationsrohre aufgestellt werden können u. s. w. — Am 11. December konnte der Aktuar des Gesundheitsrathes berichten, dass nach Besprechung mit dem tüchtigen Erbauer der Kanäle, Roe, die nöthigen Massregeln angeordnet seien, und der Gesundheitsrath nunmehr wöchentlich statt monatlich zusammentreten werde.

Aus dem Mitgetheilten dürfte demnach zweierlei erhellen: Es ist nicht richtig, dass in dem Schlosse gerade „während dieser Zeit auf die Ventilirung seiner Kanäle die grösste Mühe verwendet wurde" und es desshalb von der Epidemie verschont blieb, — dass somit eine stete, vielleicht tägliche sorgfältige Aufsicht auf Haupt- und Nebenkanäle, Hauskanäle und -Röhren verwendet werden müsse, um nachtheiligen Folgen zu entgehen. Vielmehr waren ganz einfach bei der Anlage der Kanalisirung des Schlosses gewisse Fehler nicht begangen, welche bei der Ueberlassung dieser Anlagen in der Stadt an verschiedene, die Bedeutung der Einzelnheiten nicht verstehende Ingenieure vorgekommen waren und sich leider straften. Bei richtiger Anlage werden sonach auch jene Folgen sicher vermieden, welche umgekehrt bei jedem Grubensystem von Zeit zu Zeit vorkommen müssen (und zwar vorzugsweise durch Verderbniss des Bodens und des Wassers und dadurch indirekt auch der Luft); die oben erwähnten Bedenken des Herrn Thorwirth sind demnach ungegründet.

Dass die getroffenen Verbesserungen vom Jahr 1859 an auch vollständig ihre Wirkung erzielt haben, wird sich aus einigen Zahlenaufstellungen über die gesammte Sterblichkeit in Windsor, so wie namentlich über die durch Typhusepidemieen daselbst angerichteten Verheerungen ergeben. Zum Verständniss deutscher Leser ist jedoch dabei speziell hervorzuheben, dass sie wohl Alle nach dem bisher Gesagten ein unendlich viel grösseres Unheil zu erfahren erwarten, als ihnen wirklich geboten wird. Seit der *public health act* und der Einsetzung eines Ortsgesundheitsrathes wird fast in jedem Städtchen der öffentlichen Gesundheit die gebührende Aufmerksamkeit zu Theil, und so veranlasst denn auch in einer

englischen Stadt von 10—20,000 Einwohner eine Zunahme der jährlichen Todtenzahl um 20 bis 25 die ausführlichsten Untersuchungen, öffentliche Besprechungen, öffentliche dem Druck übergebene Berichterstattungen und — energische Abhülfe; — in den meisten deutschen Städten wissen wir kaum, welche Behörde in solchem Falle zunächst zum Einschreiten berufen ist; ja, eine solche höhere Sterblichkeit wird kaum bekannt.

Der Subdistrikt Windsor hatte:

| | Bevölkerung. | Todesfälle: Ueberhaupt. | an Typhus und dergl. | an Cholera, Ruhr, Diarrhöe. | an Scharlach. |
|---|---|---|---|---|---|
| 1844 . . . . . | | 287 | 11 | 2 | 4 |
| 1845 . . . . . | | 252 | 9 | 4 | 5 |
| 1846 . . . . . | | 243 | 13 | 4 | 7 |
| 1847 . . . . . | | 300 | 15 | 3 | 6 |
| 1848 . . . . . | | 275 | 21 | 3 | 8 |
| 1849 . . . . . | | 318 | 11 | 53 | 10 |
| 1850 . . . . . | | 230 | 7 | 2 | 1 |
| 1851 . . . . . | 12,430 | 242 | 15 | 7 | 2 |
| 1852 . . . . . | | 249 | 11 | 8 | 2 |
| 1853 . . . . . | | 285 | 6 | 8 | 6 |
| 1854 . . . . . | | 311 | 19 | 16 | 45 |
| 1855 . . . . . | | 328 | 12 | 12 | 30 |
| 1856 . . . . . | | 280 | 19 | 8 | 4 |
| 1857 . . . . . | | 262 | 11 | 7 | 2 |
| 1858*) . . . . | | 364 | 35 | 8 | 37 |
| | | 4226 | 215 | 145 | 169 |

Es kamen sonach in den Jahren 1844—57 auf 1000 Einwohner jährlich 22 Sterbefälle überhaupt und speziell an Typhus 1.03 Todesfälle; im Jahre 1858 wird dies Verhältniss etwas mehr als doppelt so stark gewesen sein. Es kam mir nun darauf an zu ergründen, wie sich die Sterblichkeit in Windsor verhalten hat, seitdem besser für Reinlichkeit gesorgt und die Kanalisation richtig hergerichtet worden ist.

Ich muss dabei aber leider eine etwas verschiedene Grundlage nehmen, nemlich den ganzen Distrikt Windsor, wie er sich in den Jahresberichten des Genenalstandesbuchführers von Eng-

*) Vom 1. Januar bis 30. September.

land aufgeführt findet, nicht aber bloss den in den Berichten der Herren Simon und Austin behandelten Unterdistrikt Neu-Windsor.

| | Bevölkerung. | Todesfälle überhaupt. | an Typhus | an Cholera, Ruhr und Diarrhöe. | an Scharlach |
|---|---|---|---|---|---|
| 1844 . . . . , | | 413 | | | |
| 1845 . . . . . | | 357 | | | |
| 1846 . . . . . | | 354 | | | |
| 1847 . . . . . | | 405 | | | |
| 1848 . . . . . | | 398 | | | |
| 1849 . . . . . | | 439 | | 62 | |
| 1850 . . . . . | | 343 | | | |
| 1851 . . . . . | 19,389 | 356 | | | |
| 1852 . . . . . | | 337 | | | |
| 1853 . . . . . | | 397 | | | |
| 1854 . . . . . | | 455 | | 16 | |
| 1855 . . . . . | | 434 | | | |
| 1856 . . . . . | | 411 | 24 | 9 | 4 |
| 1857 . . . . . | | 392 | 13 | 15 | 5 |
| 1858 . . . . . | | 496 | 37 | 10 | 39 |
| 1859 . . . . . | | 375 | 13 | 12 | 5 |
| 1860 . . . . . | | 386 | 10 | 5 | 5 |
| 1861 . . . . . | 21,301 | 409 | 7 | 13 | 5 |
| 1862 . . . . . | | 411 | 20 | 8 | 13 |
| 1863 . . . . . | | 468 | 15 | 18 | 12 |
| 1864 . . . . . | | 491 | 14 | 19 | 4 |
| 1865 . . . . . | | 470 | 7 | 19 | 7 |
| 1866 . . . . . | | 468 | | | |
| 1851—1860 . | 20,346 | 4039 | 176 | 115 | 156 |

Es war hiernach die Sterblichkeit:

| | überhaupt auf 1000 Einw. | an Typhus auf 1000 Einw. |
|---|---|---|
| im Subdistrikt Windsor, 1844—57 . . . . . | 21.78 | 1.034 |
| „ „ „ 1858 . . . . . | 29.29 | 2.818 |
| im ganzen Distrikt Windsor, 1844—57 . . . . | 20.22 | . . . . . |
| „ „ „ „ 1851—60 . . . . | 19.85 | 0.865 |
| „ „ „ „ 1858 . . . . . | 24.80 | 1.850 |
| „ „ „ „ 1859—65 . . . . | 20.00 | 0.571 |

Hieraus erhellt, dass seit dem Jahr 1859 (d. h. nach Vornahme der nöthigen Verbesserungen) die Sterblichkeit im Allgemeinen von 20.22 auf 20.00 herabgegangen ist, während die letzten 4 — 5 Jahre für England im Ganzen und besonders für die Städte Englands eine Steigerung der Todesfälle gezeigt haben. Ausserdem ist auch die Sterblichkeit an Typhus wesentlich herabgegangen, wenn gleich das Abnahme-Verhältniss nicht in bestimmten Zahlen angegeben werden kann; überhaupt aber ist eine Sterblichkeit von 2% und 1 Typhustodesfall auf 1750 Einwohner selbst für gesunde englische Städte sehr gering und steht namentlich niedriger als diejenige irgend einer deutschen Stadt.

Also Schluss: eine schlecht ausgeführte Kanalisation bringt von Zeit zu Zeit unter bestimmten Verhältnissen gewisse Gefahren mit sich, eine nach gutem englischen Muster gut ausgeführte Kanalisation aber bietet die grösst möglichen Garantieen für die öffentliche Gesundheit. Darum nehme man, wie Austin und Simon stark betonen, tüchtige Kräfte, sorgsame und unterrichtete Ingenieure, nicht aber solche, welche von der Kanalisation nichts verstehen, sie für ein leichtes besonderer Kenntnisse nicht bedürfendes Werk ansehen und mit ihren leichtfertigen, ohne Verständniss und Zusammenhang erbauten Kanälen „das Leben und die Gesundheit der Bevölkerung gefährden."

# Anlage XII.

## Tabelle

**über Flächenraum, mittlere Bevölkerung und Dichtigkeit der Bevölkerung der 631 Zählungsbezirke,**

geordnet nach ihrer Sterblichkeit, 1851 — 60.

| Zahl der Bezirke. | Acres (= 2 Frankf. Morgen.) | Mittlere Bevölkerung. 1851—60. | Dichtigkeit und Nähe der Bevölkerung, 1851 bis 1860. | | | Sterblichkeit. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Hektare auf 1 Person | Personen auf 1 Quadratkilometer. | Personen auf 1 engl. Quadratmeile. | Jährliche Todesfälle auf 1000 Lebende, 1851—60. |
| 1 | 235,861 | 6,817 | 14.001 | 7 | 18 | 14 |
| 2 | 301,473 | 21,069 | 5.790 | 17 | 45 | 15 |
| 12 | 627,588 | 129,005 | 1.968 | 51 | 132 | 16 |
| 26 | 1,507,484 | 421,140 | 1.449 | 69 | 179 | 17 |
| 81 | 5,258,236 | 1,300,629 | 1.636 | 61 | 158 | 18 |
| 121 | 9,540,681 | 2,668,756 | 1.447 | 69 | 179 | 19 |
| 129 | 8,444,479 | 2,649,736 | 1.290 | 78 | 201 | 20 |
| 84 | 5,599,983 | 2,110,379 | 1.074 | 93 | 241 | 21 |
| 51 | 2,636,106 | 1,878,056 | .568 | 176 | 456 | 22 |
| 40 | 1,514,137 | 1,845,790 | .332 | 301 | 780 | 23 |
| 26 | 590,955 | 1,762,962 | .186 | 737 | 1909 | 24 |
| 20 | 442,540 | 880,953 | .203 | 492 | 1274 | 25 |
| 14 | 217,029 | 1,065,319 | .082 | 1213 | 3142 | 26 |
| 13 | 212,694 | 1,085,675 | .079 | 1261 | 3267 | 27 |
| 11 | 195,673 | 1,170,740 | .068 | 1479 | 3830 | 28—33 |
| 631 | 37,324,883 | 18,997,076 | .795 | 126 | 362 | 22 |

In dieser Tabelle sind die Zählungsbezirke Englands je nach ihrem Sterblichkeitsverhältniss in Gruppen getheilt. So belief sich z. B. in 1 Bezirk die durchschnittliche jährliche Sterblichkeit während der Jahre 1851—60 auf 14 unter 1000 und in 129 Bezirken auf 20 unter 1000 Lebenden. Diese letzte Gruppe umfasst eine Fläche von 8,444,979 Acres und eine Bevölkerung von 2,649,730 Personen, somit kommen 1.290 Hektare auf 1 Person, 78 Personen auf 1 Quadratkilometer oder 201 auf die Quadratmeile. Die Sterblichkeit nimmt mit abnehmender Dichtigkeit der Bevölkerung fast regelmässig ab.

# Anlage XIII.

## Literatur.

Wir theilen hier ein Verzeichniss der wichtigsten Schriften mit, welche über Kanalisation, Wasserclosette, Verunreinigung der Flüsse, Berieselung u. s. w. erschienen sind, theils weil es für denjenigen, der sich mit dem Gegenstand eingehender beschäftigen will, oftmals namentlich bei amtlichen Berichten, von Werth ist, den genauen Titel und Umfang einer Schrift zu kennen, theils weil wir dadurch überhoben werden, im Text unserer Arbeit jedesmal den ganzen Titel zu geben. Auf Vollständigkeit kann das Verzeichnis freilich keinen Anspruch machen.

### A. Veröffentlichungen in deutscher Sprache.

Bericht der technischen Commission des **Altonaer** Industrievereins über die Siele; — in der Beilage zu Nr. 126 der Altonaer Nachrichten vom 29. Mai 1867.

Denkschrift des naturwissenschaftlichen Vereins von **Carlsruhe** zum Schutze gegen Verderbniss des Bodens, der Brunnen und Wohnungen. Carlsruhe. Malsch und Vogel. 1866. 8°. 17 S.

**Frankfurt.**

Ausschussbericht, die Anlage eines Kanals auf der Eschenheimer Landstrasse betreffend; — in den Mittheilungen aus den Protokollen der gesetzgebenden Versammlung der freien Stadt Frankfurt, Bd. 15, S. 148 — Bericht und Beschluss darüber, (3. Nov. 1854) ebendas. S. 169 ff.

Weitere Anträge und Berichte, ebendas. Bd. 16, S. 82 ff., 207 ff., 216 ff.

Berichte und Senatsantrag über Kanalanlage auf der Langenstrasse v. Aug. 1859, ebendas. Bd. 20, S. 339. — Commissionsbericht der gesetzg. Vers., Oct. 1859, ebendas. Bd. 20, S. 365 ff. — Petitionen von Bürgern.

Anträge von **Junge** u. **Dietz** in Betr. Concurrenzausschreiben v. 9. Jan. 1861.

Bau-Amtsberichte vom 12. Dec. 1861 nebst Unteranlagen — in „gedruckten Aktenstücken" — und Beschlüsse der gesetzg. Vers. von Aug. und Sept. 1860, ebendas. Bd. 21, S. 295 ff. u. 326 ff.

Senatsantrag auf Bewilligung von fl. 6000 zur Honorirung einer Commission von Sachverständigen v. 13. Juni 1862.

Gutachten über ein Entwässerungssystem für die freie Stadt Frankfurt, erstattet am 17. August 1863 von einer **Commission** von **Sachverständigen** (W. Lindley, Eichberg, Blonden, Varrentrapp und Wiebe) nebst dem für diese Begutachtung von dem Bau-Amte aufgestellten Programm. Als Manuscript gedruckt. Frankfurt 1863. 8°. 30 S. und ein Plan.

Actenstücke, die Kanalanlagen in Frankfurt am Main betreffend. Als Manuscript gedruckt. 1864. 8°. 179 S. und 3 Pläne.

Commissionsbericht der gesetzg. Vers. über Senatsvorlagen, Kanalbauten betr., v. 2. Mai 1864 (Ablehnung, verlangt auswärtige Techniker zur Ausführung), s. Mitth. aus den Prot., Bd. 25, S. 588.

Gehorsamster Bericht der durch Senatsbeschluss v. 3. Jan. 1865 niedergesetzten Senatscommission zu den hochverehrlichen Beschlüssen vom 17. Jan. 1865, betr. Kanalanlagen und Vorarbeiten zur Kanalisirung; vom 27. Januar 1865. 8°.

Die Kanalisation der freien Stadt Frankfurt, besprochen von einigen Technikern. Frankfurt, Adelmann, 1865, 8°. 20 S.

## Hamburg.

Bericht über die Anlage eines neuen Sielsystems zur Entwässerung der Stadt Hamburg im Auftrage der hochlöbl. Rath- und Bürgerdeputation entworfen von **William Lindley,** Civilingenieur in London. Hamburg im März 1843. 4°. 43 S. mit Zeichnungen.

An eine hochlöbl. Rath- und Bürger-Deputation. Erläuterungen zu vorstehendem Bericht. 5. Juli 1843. 4°. 69 S. u. Zeichnungen.

Anträge eines Ehrbaren Rathes an erbgesessene Bürgerschaft am 6. Juni 1844. — III. Ausmündungen und Verbindungen des innerhalb der Brandstätte ausgeführten Sielsystems, welche ausserhalb derselben anzulegen sind. Mit Unteranlage und Zeichnungen. 4°. 24 S. — IV. Ferneer Massregeln in Bezug auf den Plan der Verbesserung des Hammerbrooks. 4°. 9 S. und Zeichnung.

Schlussbericht über die ausgeführten Sielanlagen zur Entwässerung der Stadt Hamburg nebst Entwurf eines Regulativs zur Beaufsichtigung und Reinhaltung derselben, von **Lindley**. 6. Dec. 1845. 4°. 59 S.

Antrag auf ausserordentliche Bewilligung für Sielanlagen und Verpflichtung zum Anschlusse für Neubauten, — nebst Unteranlage (Bericht von **W. Lindley**). Juni 1854. 4°. 28 S.

**Hamburgs** neueste Zeit, 1843—1860. Mit 8 Plänen. Hamburg. Herbst. 8°. 1864. 695 S.

## Sonstige Veröffentlichungen.

**O. R. Abendroth,** Dr. phil., Apothekenrevisor, die Guanofabrikation in ihrer Beziehung zur Volkswirthschaft, Wohlfahrtspflege und städtischen Communalverwaltung. Ein Beitrag zur Statistik. Als Manuscript gedruckt. Dresden 1853. Blochmann jun. 4°. 15 S.

**O. R. Abendroth,** Dr. phil., Apothekenrevisor, technischer Director der sächsischen Guanocompagnie, der sächsischen Guano und dessen Fabrikation, ebendas. 1854. 8°. 14 S.

**O. R. Abendroth,** Dr. phil., die Guanofabrikation. Ein Beitrag zur Förderung des Gemeinwohls. Praktisch gewonnene Resultate der Verwerthung städtischer Abfälle. Allen Vertretern städtischer Interessen gewidmet. Ebendas. 1855. 8°. 16 S.

Die Verwerthung der Dungabfälle grosser Städte. Resultate praktischer Erfahrungen, gewonnen und zusammengestellt und den Mitgliedern der sächsischen Guano-Compagnie als ein Zeichen des Dankes gewidmet von Dr. **O. R. Abendroth**, Agriculturchemiker und praktischer Guanofabrikant. Als Manuscript gedruckt. Dresden 1862. Gross-Folio. — Als Anhang: Vergleichende Zusammenstellung der Ausbeute-Resultate, welche die bis jetzt bekannten Methoden der Verwerthung städtischer Dungabfälle nach Massgabe ihres Gehaltes an landwirthschaftlichen Werthstoffen ergeben, je nachdem dieselben a) entweder im zersetzten (ausgegohrenen) oder b) im unzersetzten (frischen) Zustande zur Verwerthung gelangen, aus den naturgesetzlichen Nahrungs-, so wie auf dem civilisirten Continent gebräuchlichen Wirthschafts-Bedürfnissen einer städtischen Bevölkerung von 10,000 Einwohnern berechnet. 23 S.

**G. Assmann**, k. Bauinspektor, über die Kanalisirung von Berlin. Ein Vortrag, gehalten im Architektenverein. Berlin 1864. Ernst und Kern. 8°. 24 S.

**G. Assmann**, Oberbauinspektor in Berlin, der gegenwärtige Stand der Kanalisirungsfrage in Berlin; – in der Zeitschrift für Bauwesen von Erbkam, 17. Jahrgang, 1867, S. 231—244.

Dr. **Fr. J. Behrend**, die Kanalisirung der Stadt Berlin in gesundheitlicher Beziehung. I. Gutachten des Verfassers. II. Verhandlungen in der Conferenz der Berliner Polizei-Physici. Berlin 1866. Julius Springer. 8°. 62 S.

**Bockendahl**, J., Dr. med., das Sumpfgebiet und die Cloaken der Vorstadt Kiels, an die herz. holsteinische Landesregierung erstattetes Gutachten. Kiel, Schwers. 8°. 1866. 48 S.

**Bürkli**, A., städtischer Ingenieur in Zürich, über Anlage städtischer Abzugskanäle und Behandlung der Abfallstoffe in Städten. Bericht an den Tit. Stadtrath Zürich. Zürich, Schulthess, 1866. 8°. 263 S. und 6 Tafeln. — Anhang: Kanalisation der Stadt Zürich. 36 S. 2 Franken.

Die Kanalisirung der Städte. Vom Standpunkt der neuesten Forschungen von **Gilbert W. Child**, M. D. Uebersetzt und herausgegeben von Dr. **R. Ruge**, prakt. Arzt. Berlin 1866. Hirschwald. 8°. 36 S.

Dr. **Eigenbrodt**, die wichtigste Aufgabe der Sanitätspolizei, — im Correspondenzblatt für die mittelrheinischen Aerzte, Organ für Epidemiologie und öffentliche Gesundheitspflege. 1867. Nr. 2–4. Darmstadt, Zernin.

Ueber Verunreinigung fliessender Wässer durch Abgänge aus Bierbrauereien von Dr. **Flinzer**, — in Vierteljahrschrift für ger. u. öff. Medicin, 1867, neue Folge, Bd. 7, S. 122—138.

**Alexander Friedmann**, Ingenieur, die Luftreinigung grosser Städte durch Ventilation und Miasmenverbrennung mit besonderer Bezugnahme auf die Verhältnisse der Reichshaupt- und Residenzstadt Wien. Wien 1866. 8°. Wallishauser.

Bericht des von dem Doctorencollegium der medicinischen Facultät niedergesetzten Comités über das **Friedmann'**sche Project, betreffend die Reinigung der Luft der Unrathskanäle von Dr. **C. Haller**, Primararzt, als Referent. Separatabdruck aus der Zeitschrift für praktische Heilkunde. Wien 1867. 8°.

**Fr. Fürstenhaupt,** k. Regierungsgeometer u. Drainingenieur in Berlin, Denkschrift über Ent- und Bewässerungsanlagen in grossen Städten, unter Beseitigung der Strassen-Rinnsteine und Ueberbrückungen, mit besonderer Berücksichtigung der lokalen Verhältnisse und Bedürfnisse der Stadt Berlin. Mit 16 Abbildungen. Berlin 1864. C. Lindow. 4°. 20 S.

Ueber die Anlage von Brunnen, Cysternen, Wasserleitungen, Cloakgruben, Senk- oder Schlinggruben und unterirdischen Kanälen, nebst Andeutungen zur Beseitigung ihrer gegenseitig nachtheiligen Einwirkungen unter Benutzung der von der Natur dargebotenen Bodenbeschaffenheit. Mit besonderem Bezug auf die geognostischen Verhältnisse der Umgegend Kölns bearbeitet durch **G. Gottgetreu,** Regierungs- und Baurath in Köln. Köln 1867. 8°.

**Hamm,** die Desinfection der Städte, — in: Unsere Zeit. 2r Jahrgang 1866.

**Julius Hennicke,** Baumeister, Zur Kanalisirungsfrage, Bericht an den Magistrat von Berlin, v. 26. Mai 1866, — Beilage XIII zum Communalblatt; S. 255—266.

Dr. **Innhauser,** Stadtphysikus, über Retiraden, Pissoirs, Senkgruben u. Kanäle in sanitätspolizeilicher Hinsicht mit besonderer Rücksicht auf Wien, — in der Zeitschrift der Gesellschaft Wiener Aerzte, 1857, 13. Jahrgang, S. 379 ff.

Ueber die Zusammensetzung, den Werth und die Benutzung des städtischen Cloakendüngers von **J. B. Lawes** und Dr. **J. H. Gilbert.** Aus dem Englischen übertragen und mit einem Vorwort und Anhang versehen von **Julius von Holtzendorff.** Glogau 1867. C. Flemming. 8°. XII u. 116 S.

Betr. die Verbesserung der Gesundheitszustände in Danzig, von **Licht.** 1860. Fol. 76 S.

**Justus von Liebig,** Vorstand der k. Akademie der Wissenschaften etc. zu München. Einleitung in die Naturgesetze des Feldbaues. Besonderer Abdruck aus „Justus von Liebig, die Chemie in ihrer Anwendung auf Agricultur und Physiologie. Siebente Auflage." Braunschweig 1862. Vieweg. 8°. XVIII u. 164 S.

**Hermann Lippold,** Bauaccessist, über die Kanalisation der Stadt Mainz, ihren dermaligen Zustand und ihren zukünftigen Ausbau. Dem Gemeinderathe der Stadt Mainz vorgelegte Denkschrift. Mainz. G. Faber. 1864. 8°. 20 S.

Ueber die Massnahmen zur Abführung der Abfälle aus Haushaltungen und Fabriken grösserer Städte vom sanitätspolizeilichen Standpunkte, vom k. Stabsarzt Dr. **Lommer,** — in Vierteljahrschrift für gerichtliche und öffentliche Medicin, 1867, neue Folge, Bd. 7, S. 1—48.

Dr. **A. Magnus,** über das Flusswasser und die Cloaken grösserer Städte in medicinisch-polizeilicher Hinsicht. Berlin 1841. Hirschwald. 8°. 90 S.

**Karl Möllinger,** Architekt und Direktor der Baugewerkschule in Höxter, Handbuch der zweckmässigsten Systeme von Abtritt-, Senkgruben- und Sielanlagen, nebst einem Anhang über das Verhalten der Wasserleitungsröhren. Zur Beförderung der Reinlichkeit und allgemeinen Gesundheit der Bewohner in grossen Städten und auf dem Lande bearbeitet für Bauleute, Schulen, Sanitätsbehörden und Hausbesitzer von K. M. — 1867. 8°. Höxter. Commissionsverlag von August Freyschmidt in Cassel. XVII und 154 S. mit 12 Tafeln Zeichnungen. 1 Thlr. 10 Sgr.

Ein Urtheil über das **Mosselmann**'sche Verfahren, Excremente mit Kalk zu behandeln, — in den Annalen der Landwirthschaft in den k. preussischen Staaten. Wochenblatt. V. Jahrgang. Nr. 23. 7. Juni 1865. S. 210.

Darstellung des in Stettin erfolgreich zur Anwendung gekommenen **Müller-Schür**'schen Systems zur Abfuhr menschlicher Excremente und Kritik des Kanalisationssystems in Verbindung mit Waterclosets. Zusammengestellt nach den Verhandlungen der polytechnischen Gesellschaft zu Stettin. Stettin 1865. Th. von der Nahmer. 8°. 35 S.

**Oesterlen,** die neuere Sanitätsgesetzgebung und Sanitäsreform in England, deren Geschichte und Resultate; — in Oesterlen's Zeitschrift für Hygiene, medicinische Statistik und Sanitätspolizei, 1860, S. 131—165.

**Oesterlen,** die Themse und die neuesten Drainagewerke oder Kloakenbauten Londons; — ebendas. S. 459—494.

Ueber die Kanalisirung der Stadt Basel, mit besonderer Rücksicht auf das Bett des Birsig-Flusses. Gutachten im Auftrage wohllöblichen Baucollegiums erstattet von Dr. **Max. v. Pettenkofer,** Professor der Hygiene an der Universität München. In Auftrag E. E. Raths dem Druck übergeben. 1866. 8°. 44 S.

**Pfaff,** Prof., über Brunnen und deren Verunreinigung durch Kloaken, mit einer lithographirten Tafel, Erlangen 1864. 8°. 24 S.

**Popper,** die Entfernung und Verwendung menschlicher Abfälle: — in der österr. Zeitschr. für Heilk. 1866, Nr. 23.

Prof. **H. Ranke,** Zur Kloakenfrage, ein Vortrag, — im Archiv des Vereins für wissenschaftliche Heilkunde, 1865, S. 112 ff.

**A. Röder,** Rittergutsbesitzer zu Lichtenberg, Berlins volkswirthschaftliche und Verkehrsverhältnisse aus Veranlassung des Kanalisirungsprojektes des Herrn Geh. Baurath Wiebe. Berlin 1863. R. Gärtner. 8°. 15 S.

Gutachtliche Aeusserungen des Landesmeliorations-Bauinspektors **Röder** und des Professors der Agriculturchemie Dr. **Eichhorn** über die Verwerthung der Dungstoffe der Stadt Berlin für die Bodenkultur, mit Bezugnahme auf das Projekt des Geheimen Baurathes **Wiebe** „über die Reinigung und Entwässerung der Stadt Berlin", — Separatabdruck aus den Annalen der Landwirthschaft, Jahrgang 1863, October- u. Novemberheft. 8°. 42 S.

Proposition des Landesökonomierathes **Weyhe,** betreffend die projektirte Kanalisirung Berlins und die Anwendung eines zweckmässigen Systems zur Entfernung und Nutzbarmachung der Dungstoffe der Stadt im Interesse der Bodenkultur (Proposition mit Motiven; Referate von Dr. Lüdersdorff, von Röder und Eichhorn, von Wiebe, sowie die Verhandlungen des Collegiums), — ebendas., 22. Jahrgang, 1864, Supplement, S. 274—314.

**Rühlmann,** das Müller-Schür'sche Desinfectionssystem; — in den Mittheilungen des Gewerbevereins für Hannover, 1867, Heft 1, S. 54—58.

Die Abfuhr und Verwerthung der Dungstoffe in verschiedenen deutschen und ausserdeutschen Städten und darauf bezügliche Vorschläge für Berlin. Bericht der von Sr. Exc. dem Minister für die landwirthschaftlichen Angelegenheiten, Herrn von Selchow, ernannten Commission: **K. von Salviati,** k geh. Regierungsrath und Generalsekretär des Landesökonomie-Collegiums, **O. Röder,** k. Landesmeliorations- und Wasserbau-Inspektor,

Dr. **H. Eichhorn**, Prof. und Lehrer der Agriculturchemie am k. landwirthschaftlichen Lehrinstitut zu Berlin. Mit 4 lithographirten Tafeln. Berlin 1865. Wiegandt und Hempel. gr. 8° XII und 114 S.

**Salviati, Röder** u. **Eichhorn** etc., Bericht darüber in den Annalen der Landwirthschaft, Bd. XLVI, S. 1 30.

Dr. **Aug. Theod. Stamm**, über die Fortschaffung der Immundition aus den Städten Leipzig 1864. Kollmann. 12°. 44 S.

**Fr. Thon**, Pachter der Domaine zu Wilhelmshöhe bei Cassel, v. Liebig's Bodenverarmung und die Latrinenfrage. Cassel und Göttingen 1866. G. H. Wigand. 8°. 82 S.

**W. Thorwirth**, Civilingenieur und Techniker, Canalisirung oder Abfuhr für Entfernung der städtischen Excremente und Abgänge in Berlin? Berlin 1862. 4°. 8 S.

Die Kloaken und der Dünger der grossen Städte, zugleich eine Beleuchtung der Frage der Kanalisirung Berlins und des vom Civilingenieur **Thorwirth** beabsichtigten Abfuhrsystems. kl. fol. 5 S. (Separatabdruck aus dem Wochenblatt der Annalen der Landwirthschaft.)

**Thorwirth, W.**, über Kanalisirung grosser Städte in ihrem Einflusse auf die gesundheitlichen und volkswirthschaftlichen Zustände der Bevölkerung, mit spezieller Berücksichtigung der Verhältnisse Berlins. Berlin. Nauck, 1863. 8°. 64 S.

**Thudichum, J. L. W.**, M. D., Ueber die Grundlagen der öffentlichen Gesundheitspflege in Städten vom Standpunkte der Staatsarzneikunde; eine auf Veranlassung und unter den Auspicien des landwirthschaftlichen Vereins zu Frankfurt im Circus daselbst am 8. Juni 1865 gehaltene öffentliche Vorlesung, — in den Monatsberichten des Frankfurter landwirthschaftlichen Vereins, Nr. 3, 1. Sept. 1865. 8°. S. 9—40.

**Veit Meyer**, über die Verwerthung der Düngstoffe, freier Vortrag, erläutert durch Zeichnungen, am 7. Febr. 1861, — in den Verhandlungen der polytechnischen Gesellschaft; 22. Jahrgang, Januar—März, 1861, S. 427—446.

**Veit Meyer**, über die Kanalisirung Londons, freier Vortrag, gehalten am 25. April 1861, — ebendas. S. 446—463.

**F. W. Voigt**, Chemiker und Techniker, Promemoria, die planmässige Entfernung und Unschädlichmachung der städtischen Abgänge Berlins, und eine eingehende Beleuchtung über das Unstatthafte, die Kloaken durch Kanäle entfernen zu wollen, enthaltend. Berlin, Sittenfeld. 1862. 8°. 16 S.

**F. W. Voigt**, Chemiker und Techniker, Beweisführung, dass aus sanitätspolizeilichen Gründen es unstatthaft ist, Kloaken durch Waterclosets und Kanäle nach öffentlichen Wasserläufen abzuleiten; mit besonderer Bezugnahme auf den Plan der Kloakenkanalisirung Berlins und Nachweis, dass organische Abgänge jeder Art, sowohl feste als flüssige, mit allen Mitteln von den Flüssen fernzuhalten sind; und nur durch Desinfection und öftere Abfuhr der städtischen Abgänge, der gesundheitliche, und unbeschadet desselben auch der national-ökonomische Zweck am vollständigsten erreicht wird. Berlin, Selbstverlag, 1862. 8°. 16 S.

**E. Wiebe**, geheimer Baurath, über die Reinigung und Entwässerung der Stadt Berlin. Auf Anordnung Sr. Exc. des Ministers für Handel, Gewerbe und

öffentliche Arbeiten, Herrn von der Heydt, bearbeitet. Nebst 11 Anlagen und 55 Blatt Zeichnungen, nebst deren Beschreibung. Berlin 1860. Ernst und Korn. 8°. 332 und 182 S.

**Wiebe, E.**, geheimer Ober-Baurath, die Reinigung und Entwässerung der Stadt Danzig. Auf Veranlassung des Magistrats zu Danzig unter Mitwirkung des Civil-Ingenieurs Veit-Meyer bearbeitet hierzu. Berechnungen, Ueberschläge der Bau- und Betriebskosten und 1 Atlas mit 18 lith. Plänen und Zeichnungen in Fol. Lex.-8°. 10 Bogen. 175 Seiten. Berlin, Ernst und Korn. 8⅔ Thlr.

## B. Veröffentlichungen in englischer Sprache.

### a) Veröffentlichungen des General board of health.

Report of the general board of health on the execution of the nuisances' removal and public health acts. 1849. 8°. 1 s. 3 d.

Report of the g. b. of h. on the supply of water to the metropolis 1850. with 4 appendices. 5 vols in 8°. — 1st app. answers of several metropolitan water companies. — 2d app. Engineering reports and evidence. 3d app. Medical, chemical, geological et miscellaneous reports. — 4th app. the cesspool system in Paris.

Report and papers of suggestions on the proposed gathering grounds for the supply of the metropolis from the soft-water springs of the Surrey sands by **William Napier**. 1851. 8°.

Return to an order of the house of Lords, dated 22d June 1852 for return of any gaugings or reports or communications in relation to the sources of the soft water springs etc.; — and also: — return of the average rate of expense of combined works of drainage and water supply for towns etc. (258).

Minutes of information collected on the practical application of sewer water and town manures to agricultural production. 1852. 8°. 167 p.

Minutes of information collected in respect to the drainage of the land forming the sites of towns, to road drainage and the facilitation of the drainage of suburban lands. 1852. 8°. 125 p.

Minutes of information collected with reference to the works for the removal of soil water or drainage of dwelling houses and public edifices and for the sewerage and cleansing of the sites of town. July 1852 8°. 207 p.

Report of the g. b. of h. on the epidemic cholera of 1848 and 1849. London 1851. 8°. 157 p. With Appendix A (report by Dr. **Sutherland**; 164 p.); — App. B (report by Mr. **Grainger**, 203 p.); — App. C (abstract of report by **James Wynne** M. D. on epidemic cholera as it prevailed in the United States in 1849 et 1850; 93 p.).

Minutes of evidence taken from the select committee on the great London drainage bill (1853). Ordered by the House of Commons to be printed 17 june 1853. (629) fol. 184 p.

Statement of the preliminary inquiry by **T. Southwood Smith** M. D. and **John Sutherland** M. D. on the epidemic at Croydon together with

reports by **R. D. Grainger** and **Henry Austin** to the g. b. of h. on the circumstances connected with the epidemic attack of fever at Croydon. London 1853. 8°. 100 p.

Further report from the consulting engineer on the Croydon drainage. 1853. 8°. (1009). 33 p.

Medical Council. Report of the committee for scientific inquiries in relation to the cholera-epidemic of 1854. 1855. 8°.

Appendix 1855. 8°. 352 p.

Report on the last two cholera-epidemics of London as affected by the consumption of impure water; addressed to the Rt. hon. the president of the general board of health by the medical officer of the board. London. 8°. 1856. 35 p.

Metropolis drainage. Return to an Address of the Hon. the House of Commons dated 27 march 1854 for Copies on any reports and communications made by the g. b. of h. etc. in reference to the drainage of the metropolis etc. (Sir Benjamin Hall). (180). fol. 217 p.

Metropolitan drainage. Plans referred to in the Return to an Address of the hon. the H. of C. dated 27 march 1854; — for „Copies of any reports and communications made by the board of health to the Secretary of state for the home department in reference to the drainage of the metropolis, together with copies etc. Ordered to be printed 11 april 1854. (180). fol. 1 s. 8 d.

Report of the g. b. of h. on the administration of the public health act and the nuisances removal and diseases prevention acts from 1848 to 1854. London 1854. 8°. 109 p. 8 d.

Communication from the g. b. of h. and reports from superintending inspectors of the board made to the secretary of state in relation to the reports of the engineer of the metropolitan sewers commission in respect to the operation of pipe sewers. 1855. 8°. 104 p.

Letter of the president of the g. b. of h. accompanying a report from Dr. **Sutherland** on epidemic cholera in the metropolis in 1834. 1855. 8°.

Reports to the **R. H. William Cowper,** president of the g. b. of h. on the metropolis water supply under the provisions of the metropolis water act. London 1856. 8°. 102 p.

Report on the means of deodorizing and utilizing the sewage of towns, by **Henry Austin** C. E. London 1857. 8°. 106 p. with 7 plans 2 s. 6 d.

Papers relating to the sanitary state of the people of England being the results of an inquiry into the different proportions of death produced by certain diseases in different districts of England communicated by **Edward Greenhow** M. D., with an introductory report by the medical officer of the board on the preventability of certain kinds of premature death. London 1858. 8°. 164 p.

### b) Veröffentlichungen des Metropolitan board of works.

Report by **J. N. Balzagette** Esq., engineer, on the sewage interception and main drainage of the districts south of the Thames. 3 apr. 1856. Reynell and Weight. 1856. 8°. 21 S. mit Tabellen u. Plänen.

Report by **J. W. Balzagette** Esq., engineer, on the sewage interception and main drainage of the districts north side of the Thames, ibid. 1856. 22 may. 26 S. mit vielen Plänen. 8°.

Engineer's report on progress of main drainage works. October 1861.

Specification schedules of contract etc. for general works. London 1858. fol.

Metropolitan drainage. Return to an address of the hon. the H of C. dated 31 july 1857 for copies of a letter dated 31 dec. 1856 addressed by the first Commissioner of H. M.'s. Works to Captain **Douglas Galton, James Simpson** and **Th. Blackwell** directing them to consider the plans for the main drainage of the Metropolis as submitted to the first commissioner by the metropolitan board of works, — and of the report, dated 31 july 1857 presented to the first commissioner in accordance with the directions contained in that letter (Sir **Benjamin Hall**). 233. O. by the H. of C. to be printed 3 august 1857. fol. 484 p. 17 s.

Metropolitan drainage. Return to an order of the hon. the H. of C. dated 4 febr. 1858; — for copies of a communication from the metropolitan board of works to the first Commissioner of H. M.'s. works etc. requesting further information for the main drainage of the metropolis suggested in the report dated the 31 july 1857 of Captain **Douglas Galton** R. E., **James Simpson** Esq., C. E., and **Thomas E. Blackwell**, C. E. etc. (25). fol. 16 p. (Viele Tafeln).

Metropolitan drainage. Return to an order of the Hon. the H. of C. dated 10. december 1857 for copies of a letter from the metropolitan board of works to the R. H. Sir **Benjamin Hall** etc. containing objections to the main drainage of the metropolis etc. (13). fol. 13 p.

M. drainage. — Return to an order of the Hon. the H. of C. dated 8 july 1858, for. copy of a letter of the Hon. Lord **John Manners** etc. from the government referees for the main drainage of the Metropolis etc. (403). London. fol. 47 p.

Metropolitan main drainage. Return to an order of the hon the H. of C. dated 13 july 1858 for Copy of report presented to the Metropolitan board of works by Mssrs. **Hawksley, Bidder** and **Balzagette**. 1858. (Lord John Manners). O. to the printed 13 july 1858. (419). fol. 106 p.

Metropolitan main drainage. Plans referred to in the report presented to the metropolitan board of works by Messrs. **Hawksley, Bidder** and **Balzagette**. 1858. (419). fol.

Metropolitan drainage. Return to an adress of the hon. the H. of C. dated 14 july 1859, for „Return from H. M.'s. office of works and from the metropolitan board of works, of communications, proposals, tenders and resolutions of the years 1857, 1858 and 1859 for preventing the sewage of the metropolis from passing into the river Thames within the Metropolis by the formation of low level sewers, unconnected with a river embankment or high level intercepting sewers." (227). fol. 21 p.

Engineer's report on progress of main drainage works. October 1861. Nr. 66 (by **J. W. Balzagette**). 8° 8 p.

Report of the main drainage committee on the application of sewage at Rugby, Croydon, Carlisle and Edinburgh. O. by the main drainage committee to be printed, 8 november 1864. 8°. 13 p.

The agricultural value of the sewage of London examined in reference to the principal schemes submitted to the metropolitan board of works with extracts from the evidence of chemists, engineers and agriculturists. London, Edw. Stanford, 6 Charing Cross. 1865. 8°. 78 p

### c) Veröffentlichungen der metropolitan commissioners of sewers.

Report of committee on the metropolis sewers. 1823. 6 d.

Report of committee on the state of the sewers in and near the metropolis. 1834. 2 s.

Report of committee on plans of the application of the sewage of the metropolis to agricultural purposes. 1846. 2 s.

Papers relating to the metropolitan sewage manure company with plans. 1846. 1 s. 6 d.

Report from the select committee on metropolitan sewage manure together with the minutes of evidence, appendix and index. O. by the H. of C. to the printed 13 july 1846. (474). fol. 186 p.

Metropolitan sewage manure company. Return to an address of the Hon. the H. of C. dated 15 mai 1846. for a Copy of a statement etc., respecting the metropolitan sewage manure company by Messrs. **Smith, Fowler** etc. (338). fol. 6 p.

Reports on the state of the Victoria street sewer. Plan. 1851. 9 d.

Reports of Mr. **Balzagette** on the application, state and examination of suburban pipe drains or sewers, with map and plans. 1853. 1 s. 6 d.

Report on the amount of sewer rates made and levied from 1843 to 1852, showing the particulars of new works etc. 1854. 1 s. 3 d.

An act to consolidate and continue in force the metropolitan commissioners of sewers. 4th Sept. 1848. — Printed 1854. 16°.

Return to an order of the Hon. the H. of C. dated 31 May 1853 for a Copy of the reports of Mr. **Balzagette** to the metropolitan commissioners of sewers relating to the application, state and examination of tubular pipe drains of sewers. (668). fol. 8 p. Mit vielen Tafeln.

Return to an order of the Hon. the H. of C. dated 1 march 1853, for Return from the metropolitan commissioners of sewers of copies of any letters addressed to **J. J. Morewood** Esq. and resolutions in reference to the great London drainage scheme etc. etc. O. to be printed 30 may 1853. (541). fol. 111 p.

Report upon the drainage and watersupply of Rugby, Sandgate, Tottenham, St. Thomas's, Exeter and Barnard-Castle — by **Balzagette**. 1854. 8°. 62 p.

Metropolis sewers. Return to an address of the hon. the H. of C., dated 7 may 1853, for Copies of reports of surveyors of metropolitan commissioners of sewers, made in conformity with the directions of the general committee of commissioners on the 18th february 1851 as to the difficulties experienced by the surveyors in executing improved works of house drainage and also of water supply and house drainage combined 25 may 1855. (282). fol. 13 p.

Metropolis sewers. Return to an address of the hon. the H. of C., dated 26 april 1855 and 15 may 1855 for Copies of Reports of the metropolitan commissioners of sewers on the working of the pipe sewers of the district engineers, Messrs. **Lovick, Grant, Cooper, Donaldson** and **Roe,** — and of notes of a house-to-house-inquiry made in Ormond terrace by Mr. **F. O. Ward** accompanied by Mr. **Cresy** as to the working of the 4 and 6 inch pipe drains, laid there on the plan of back drainage and stated to have failed." O. by the H. of C. to be printed 5 june 1855. (81). fol. 73 p. 5 s.

Plans referred to in the return to an order etc. adressed to **J. J. Morewood** etc. (541).

Metropolitan Sewers. Reports from the engineers of the metropolitan sewers commissioners upon the sewage interception and main drainage of the districts north and south of the river Thames. (89). fol. 28 p.

### d) Andere amtliche Veröffentlichungen.

First report of the commissioners for inquiring into the state of large towns and populous districts. Pr. t. b. h. London. 1844. fol. 470 u. 212 p.

Second report . . . with appendix part I. London. 1845. fol. 118 u. 159 p.

Id. Appendix II. London. fol. 1845. 380 p.

Health of towns — Report of the committee to the members of the association on Lord Lincolns sewerage, drainage etc. of town's bill. London. Charles Knight. 1846. 8°. 122 p. 18 d.

Copies of letters and reports received by the chief commissioner of woods and forests from Dr. **Southwood Smith,** Mr. **Grainger,** and Mr. **Toynbee,** also of the physicians, surgeons and others in London and from Manchester, Liverpool and Ireland on the efficacy of Mr. Ledoyen's desinfecting fluid. Ordered to be printed 22d July 1847. (321) fol. 52 p.

Metropolitan Sanitary Commission. First report of the commissioners appointed to inquire whether and what special means may be requisite for the improvement of the health of the metropolis. London. 1847. fol.

Metropolitan Sanitary Commission. First report. Minutes of evidence taken before the commissioners appointed to etc. London. 1847. fol. 189 p.

Metropolitan Sanitary Commission id. Second report. London. 1848. fol. 35 p.

M. S. C. Second report. Minutes of evidence etc. London. 1848. fol. 44 p.

M. S. C. Third report. London. 1848. fol. 29 p.

City of London sewers. Report of **James Walker, William Cubitt** and **Isambard K. Brunel,** civil engineers, addressed to the city remembrance etc. dated 28d august 1848. 4°. 43 p. 2 s.

Registrar general. Report on the mortality of cholera in England 1848—49. London. 1852. 8°. 174 und 300 Seiten.

Minutes of evidence taken before the select committee on the metropolis water bill with an index. Ordered by the H. of C. to be printed 5th august 1851. (643) 822 and 106 p. fol. 10 s.

Minutes of evidence taken before the select committee on the metropolis water bill with an index. Ordered by the H. of C. to be printed 3 june 1852. (395) 881 p. fol. 3 s 3 d.

Index to the minutes of evidence etc. in session 1852. Ordered by the H. of C. to be printed 13th december 1852. (37, 38 u. 39). fol. 122 p.

Minutes of evidence taken before the select committee on the metropolis water supply bill and the Chelsea waterwork bill. Ordered by the H. of C. to be printed 24th may 1852. (395). 476 p. 2 s. 6 d.

Reports by Mr. **Neil Arnott** Esq., M. D., and **Thomas Page** Esq., C. E. on an inquiry ordered by the secretary of state relative to the prevalence of disease at Croydon and to the plan of sewerage together with an abstract of evidence accompanying the reports. London. 1853. fol. 78 p. 1 s.

Croydon drainage. Return to an order of the hon. the House of Commons dated 20 july 1854, for a copy of report of **Thomas Wicksteed**, C. E., on the state of the works of drainage and sewerage in the town of Croydon and on the measures proposed to remedy its defects. fol. (450). 24 p. 2 s. 6 d.

Report of Mr. **Walker** and Sir **C. Barry** on the accumulation of mud in the Thames. 1854. 8 d.

Captain **Burstall**'s report on the state of the Thames from Putney to Rotherhithe, plans. 1857. 6 s.

Report of the committee on Mr. **Gurney**'s report on the state of the river Thames and on the suggestions for its purification, plan. 1858. 4 s.

How can the town sewage be best preserved and utilized? London. 1863. 4°. (Report to the members of the vestry of St. Mary, Islington.) 8 p.

Report of the transactions of the Dublin sanitary association from 4th june 1848 to 30th april 1849. Dublin. James M. Glashan. 8°. 1849.

Reports of the medical officer of the privy council with appendix, 1—8 London. 1859—66.

Sewage of towns. Preliminary report of the commission appointed te inquire into the best mode of distrisbuting the sewage of towns and applying it to benificial and profitable uses. Pres. to both h. of p. 1858. 8°. 53 p.

Id. Second report. 1861. 136 p. und viele Tafeln. 5 s.

Id. Third report. 1865. 210 und 62 p. und Tafeln. 3 s.

First Report from the select committee on sewage (Metropolis) together with the proceedings of the committee, minutes of evidence, appendix and index. O. by the H. of C. to be printed 10 april 1862 (160) fol. 112 p.

Second report id. together with the analysis of evidence etc. O. by the H. of C. to be printed 29 july 1862. (469). fol. 133 p.

Third Report id. — 14 july 1864. (487). fol. 595 p. 6 s. 6 d.

First report of the commissioners appointed to inquire into the best means of preventing the pollution of rivers. (River Thames.) Vol. I. Report, appendix and (12) plans. Presented to both houses of parliament. London. 1866. fol. 44 p. and 12 plans. 7 s. 6 d. — Vol. II, minutes of evidence. London. 1866. fol. 347 p. 3 s. 8 d.

### e) Nicht amtliche Veröffentlichungen.

Transactions of the metropolitan association of civil engineers and surveyors No. 3 (A lecture on main drainage of the metropolis by **Balzagette**. 31 jan. 1857) 8°. 41 S.

The present state of the town sewage question by **Gilbert W. Child**, M. D. of Exeter college; physician to the Radcliffe infirmery, Oxford. Oxford & London. (John Henry & James Parker) 1865. 8°. 34 p.

Sewage exhalations the cause of dysentery; an account of an outbreak of dysentery in the Cumberland and Westmoreland asylum which was caused by the effluvia from a field irrigated by sewage, by T. S. Clouston, M. D. — in the Medical Times and Gazette, 1865, Nr. 779 & 780.

Rudimentary treatise on the drainage of districts and lands by **Drysdale Dempsey**. London John Weale. 1854. 12°.

**Dempsey**, on the drainage of towns. 3 s.

A treatise on the law of public health and local government of towns etc. by **Cunningham Glen**. London. 1862. 2d edition. 8°. 762 p. 18 s.

Observations on house and general sewerage and on an improved plan for cleansing and ventilating house drains by a self acting mechanism, with a description of the apparatus as applied in the north Dublin Union workhouse under the superintendence of the poorlaw commissioners, being the substance of a paper read at the royal Dublin Society by **John Gray** Esq., M. D. — printed from the proceedings of the Society for april 1855. Dublin, 1855, Hodges and Smith. 8°. 36 p.

A practical treatise on sewerage and drainage by **Lewis H. Isaacs**. London. 1859. 8°. 46 p.

**Spencer Kobbold**, a national sanitary question. London, Groombridge 1865.

**J. B. Lawes**, on the sewage of London; — im Journal of the society of arts vom 9. März 1855.

**Letheby**, sewage and sewer gases — from a report to the commissioners of sewers of the city of London, 15 september 1858, — in the sanitary review, 1858, p. 275—296.

Letter of baron **Justus Liebig**, president of the royal academy of science etc. to the Right hon. the Lord Mayor of London on metropolitan sewage, dated Munich, Jan. 19. 1865, — in vielen englischen Zeitungen.

**Lumley**, the new sanitary laws, namely the public health act 1848, the public health act 1858 and the local government act 1858, an introduction, notes and index and an appendix etc. London. Shaw and sons. 1859. 8°. 546 p

**Menzies**, a treatise on the sanitary management & utilisation of sewage. London. 1865. 4°. Longman 12 s. 6 d.

Additional statements by Mr. **W. Menzies** in support of his plans for the drainage of towns. London. Longman. 1865.

**J. A. Parkes**, M. D., the composition of the urine in health and disease.

**Rawlinson**, Rob., C. E, on the sewering of towns and draining of houses; — reprinted from the journal of the society of arts, March 21st 1862. 8°. 16 p.

**Rawlinson**, suggestions in regard to sanitary works required for improving indian stations. London 1864.

Sewage difficulties, asylum sewage irrigation by Dr. **Robertson**, — in the Medical Times, 1865. No. 780.

**J. W. Rogers**. Facts and fallacies of the sewerage system of London etc. London, Alchley, gr. Russel street, Bloomsbury. 3 s. 6 d.

London main drainage. The nature, value and disposal of sewage, with considerations on drainage, sewage and sewerage; sketches of the water supply and of the legislation on sewers, ancient and modern by **A. Sayer**, M. D. Second edition. London. 1858. Calder. 8°. 152 p.

A. Scheme for the effectual drainage of towns: with projects of important national measures which may be engrafted upon it. London. John Weale. 1855. 8°. 42 p. mit 7 Tafeln.

Reports relating to the sanitary condition of the city of London by **John Simon**. London. John M. Parker and son. 1854. 8°. XL u. 312 S.

**Edward Smith**, M. D., on the elimination of urea and urinary water in relation to the period of the day, season, exertion, food etc.; — in den philosophical transactions, 151r Bd., S. 747. ff.

**Stephen's** Manual of practical drainage. London. 2 s 6 d.

London Sewage, a letter to **John Thwaites**, Esq., chairman of the metropolitan board of works. London (Edward Stanford) 1864. 8°. 23 p.

The sewage of the metropolis, a letter to **John Thwaites**, in reply to the second manifesto of the „coal, corn and finance committee" London 1864. 8°. 19 p.

The sewage of the metropolis, a letter to **John Thwaites**, being a comparative analysis of Baron Liebig's three letters. London 1864. 8°. 32 p.

**Thudichum, J. L. W.**, M. D., on an improved mode of collecting excrementitious matter, with a view to its application to the benefit of agriculture and the relief of local taxation, a paper read before the Society of arts, may 13 d 1863. (from the journal of the Society of arts, Mai 15th 1863). 8°. 12 p.

Memorandum of the sanitary association on the pending metropolis water bills (by F. O. Ward). London 1852. 8°. 24 p.

**Westall Edward**, M. D., on the advantages to be derived from the adoption of the local government act as exemplified in Croydon. London. W. Ridway. 1865. 8°. 45 p.

Sanitary measures in a provincial town and their results by **John May**, of Macclesfield; — in den transactions of the national association for the promotion of social science, 1857, p. 403 ff.

On a few points in relation to the drainage of towns by **Henry Austin**, C. E.; — ebendas. 1857, p. 422—429.

The sewerage of towns by **Robert Rawlinson**, C. E., — ebendas. 1857, S. 433 ff.

Town sewerage and house drainage by **Robert Rawlinson**, — ebendas. 1862, S. 601—608.

Report on the sewers and sewerage of Birmingham by **W. Sp. Till**, borough surveyor, — ebendas. 1862, S. 608—611.

Disposal of town sewage, by **Robert Rawlinson**, C. E., — ebendas. 1864, S. 486—498.

## C. Veröffentlichungen in französischer Sprache.

Congrès général d'hygiène de Bruxelles. Session de 1852. — Darin die Capitel: distribution d'eau; égouts et latrines, und Annexes V et VI.

Discours prononcé par Mr **F. O. Ward** à la séance d'ouverture du congrès international de bienfaisance de Bruxelles, 1856 (système tubulaire d'égouts, distribution d'eau). 8°. 31 p

Rezumé des instructions du conseil général de santé d'Angleterre relatives au drainage et au nettoyage des villes et de l'intérieur des habitations par Mr. **Edouard Ducpetiaux**. 8°. 33 p.

Instruction pratique pour la construction des égouts. Bruxelles. 8°.

Ville de Bruxelles. Projets de distribution d'eau. Rapport de **M. Carez**, ing., — Rapport du collège des bourgmestre et échevins. Brux. 1851. 8°. 74 p.

Rapport de Mess. **Debiefre** et **Leroy** à Mr. le gouverneur du Brabant sur l'utilisation des matières fécales solides et liquides au moyen de la chaux animalisée. Brux. 18 sept. 1863. petit in fol. 24 p. lithogr.

Province de Brabant. Assainissement de la Senne. Rapport de la commission nommée en suite de la décision du conseil provincial en date du 19 juillet 1861. Bruxelles. 1863. 8°. 414 p.

Ville de Bruxelles. Assainissement de la Senne et embellissement de ses environs. Rapports présentés le 2 octobre 1865 au nom du collège par le bourgmestre en séance du conseil communal. 1865. 8° 183 p.

Paris: Ordonnances relatives à la désinfection des matières contenues dans les fosses d'aisance:

Préfecture de police 2e division 4e bureau Nr. 72. le 28 décembre 1850.
" " " " " " " " 71. le 8 novembre 1851.
" " " " " " " " le 29 novembre 1854.
" " " " " " " " 100. le 1 décembre 1853.

Résumé des instructions données dans le service des eaux et des égouts. Paris (Jules Juteau et Co.) 1862. fol. 36 p. (par **E. Belgrand**, ingén. en chef.)

Mémoire sur l'état hygiénique de la ville de Lille au point de vue de l'assainissement des rues, canaux, égouts et de l'approvisionnement des eaux publiques et privées, par M. M. **Bollaert** et **Gosselet**. 8° 67 p.

Nouveau système **Legrand** diviseur. De la construction des fosses d'aisance, du mode de séparation des matières solides et liquides, de la conversion des matières fécales en engrais etc. etc. par les procédés A. Chevallier et A. Dugléré. Paris 1855 8°.

**Chevallier**, sur le urines, les moyens de les recueillir et de les utiliser, — in den Annales d'hygiène publique, 1852. Bd. 47, p. 68—107.

**Chevallier**, essai sur la possibilité de recueillir les matières fécales, les eaux vannes, les urines de Paris avec utilité pour la salubrité et avantage pour la ville et pour l'agriculture, — ebendas. 1860, Bd. 14, p 97—129

**Chevallier**, de l'établissement des latrines mobiles et de la préparation immédiate d'un engrais avec les matières fécales — ebendas 1867, vol. 27. p. 67 ff.

**Eméry**, statistique des égouts de la ville de Paris. Paris 1837. Carilian-Goeury 8°. 80 p.

Service municipal de Paris. Eaux et égouts 1852 (zwei grosse Pläne von Paris, darstellend die Vertheilung der Wasserleitung und der Kanäle).

**De Freycinet**, hygiène industrielle en Angleterre, rapport sur l'assainissement des fabriques ou des procédés d'industrie insalubres en Angleterre, — in den Anales d'hygiène, 1864, Bd. 22, p. 245—277 u. 1865, Bd. 23, p. 51 ff.

**Gaultier de Claubry**, de la suppression de la voirie de Monfaucon comme conséquence des procédés perfectionnés de desinfection des fosses d'aisances, — in den Annales d'hygiène publique 1848 vol. 40, p. 305—333.

**Gaultier de Claubry**, de l'application les procédés de vidanges inodores comme moyen de suppression de la voirie de Bondy, — ebendas. 1850, Bd. 43, p. 77—82.

LANE MEDICAL LIBRARY
300 PASTEUR DRIVE
PALO ALTO, CALIFORNIA 94304
Ignorance of Library's rules does not exempt violators from penalties.

Gau… …rtés à la vidange … conséquence, —

Gau… …et en particulier … ient de lui faire

P. … …les fosses d'ai-

Gra… …atrines et fosses

Lec… …re dans les gran- … 23, p. 297—309.

Le … …ville de Bru-

Mil… …1854. 4°.

Max… …produit à l'agri- …iens procédés de …hygiène. Paris.

Perr… …aisances et des … ebendas. 1867,

J. E… …illis à Londres … cette capitale, …x, égouts, la-

J. P… …nvers, adressé

J. P… …qui se perdent … salubrité pu- … (4. Band der …e Liège.)

(J. P… …ier 1854. Rap- … l'intérieur — … les engrais de … ministre sur la

…de vase en Belgique par Mr. J. P. Schmidt. fol

**Ernest Vincent,** recherches historiques sur la construction des fosses d'aisance et l'utilisation des matières 1847.

**Ernest Vincent**, note sur la desinfection, la séparation et la vidange des matières des fosses d'aisance (extrait du journal de chimie médicale 1855).

Système Bellezanne & Comp. | Système Granier | Annoncen der Unternehmer.
„ Leullier & Comp. | „ Legras |

Société pour l'application des engrais liquides par le système tubulaire, ferme le Vaujours, exercice de 1858—59. Compte rendu. Didot. 1859. 8°. 8 p.

Compagnie foncière; nouveaux engrais par l'acide phosphorique et nouveaux procédés de desinfection. Lucien Henri Blanchard & Comp. Rapport de Mr. Brocchi, ingénieur civil. Paris (Napoleon Chaix & Comp.) 1864. 4°. 26 p.

Salubrité & Agriculture. Collecte et vidange des déjections humaines par les fosses mobiles du système diviseur. Utilisation rapide et salubre des matières fécales fraiches, solides et liquides, par la fabrication de la chaux animalisée et de la chaux supersaturée d'urine à l'aide des procédés dont les brevets appartiennent à la Comp. Chaufournière de l'ouest. Paris 1864. 12 p.

LANE MEDICAL LIBRARY OF
STANFORD UNIVERSITY
300 PASTEUR
PALO ALTO, CALIFORNIA

I567 Varrentrapp, Georg.
V32 Ueber Entwässerung...
~~1868~~

| NAME | DATE DUE |
| --- | --- |

I567
V32
1868

In demselben Verlage ist erschienen:

Die

# Canalisirung der Städte.

Vom

Standpunkt der neuesten Forschungen

von

**Gilbert W. Child. M. D.**

Uebersetzt und herausgegeben

von

**Dr. R. Ruge**, prakt. Arzt.

8° brosch. 8 Sgr.

Gedruckt in C. Naumann's Druckerei in Frankfurt a. M.